Úvod

do

tělovědy člověka.

Úvod

do

tělovědy člověka.

Podal

F. S. Kodym.

Se 60 vyobrazeními.

V Praze.

Nákladem kněhkupectví: I. L. Kober.

1862.

Tisk Kath. Jeřábkové.

Předmluva.

Co může člověku býti bližšího nad vlastní tělo, co zajímavějšího i důležitějšího nad známost, kterak tělo je zřízeno, jaké jsou částky jeho i povolání jejich i jaké celé ústrojí i dění jeho, by z něho vyplýval divů plný výjev, jejž životem nazýváme? Člověk shánívá se i slyší rád o všelikých divech i divotvorných věcech: ale může-liž kde více i větších divů nalezti než ve vlastním těle? Tělo lidské — toť říše plná divů.

A přece jak málo je těch, kdo divy ty znají, ba si jich jen všímají! kromě učených lékařů mnoho-li nalezneme i mezi vzdělanci, kdo by jen poněkud zřízení svého těla znali? Spíše nalezneme u nich známost vzdálených cizých zemí, Číny a Australie, co v nich se děje i jaké způsoby tam panujou než aby znali způsob i dění tělesného ústrojí svého.

Bohu žel, vždyť ani ve školách na tělovědu ohledu není. Kromě lékařských škol, kdež se jí učí? A přece by zasluhovala, aby se jí učilo všude — na gymnasiích, realkách i podobných vzdělávacích ústavech; ba i do venkovských škol hodila by se — t. j. do škol pro dospělejší mládež, do škol opakovacích. Kdo chce vzdělaným nejenom slouti, ale v skutku býti, má své tělo znáti.

Chtě svým milým národovcům v té věci ku pomoci býti, sepsal sem tuto knížku, již po skromnu nazývám „Úvod do tělovědy", neboť tělověda sama, tělověda úplná jest na ten čas už tak rozsáhlá, že jí takměř ani břehů není; a o tu sem se pokusiti nechtěl i nemohl; ta budiž zůstavena jinému povolanějšímu péru. Mně bylo jen o to, abych laskavého čtenáře u vědu tu uvedl, abych v něm chuť i dychtivost vědy té vzbudil, by pak sám dále se snažil.

Dosáhl-li sem, či dosáhnu-li účelu toho, nevím. Přál-bých si ale, abych dosáhl, přál bych, aby knížka ta do četných, jak nejčetnějších rukou se dostala i aby čtena byla s touže upřímnou horlivostí, s jakou psána byla.

Ku konci musím ještě podotknouti, jestiť ve zvyku, jestliže kdo nějakou knihu sepsal, že udá spolu prameny, kterýchž přitom použil. Také já některých použil, a byliť to z části Angličan Lewes, Francouz Béclard a Dán Eschricht.

Na Fišerce 23. října 1861.

Spisovatel.

Obsah.

Hlad.

Mezi chtíči, jimiž člověk nadán je, jest hlad jistě jeden z nejblahodějnějších, ač i také z nejstrašlivějších. Hlad jest hlavní života zdroj, z něhož plyne všeliká pohnutka k práci a přičinlivosti, pohnutka k pokroku i k šlechetným skutkům. Ať se ohlédneme kamkoliv, všude spatřujeme, že hlad je první a hlavní podnět všeho snažení i působení lidského. Hlad zajisté jest to, jenž statné muže pořádá u válečné šiky, jenž cesty skrze hory prolamuje, jenž přes řeky mosty klene a celé země přepásá železnými kolejemi, sbližujícími město k městu, zem k zemi. Hlad jest neviditelným dozorcem i poháněčem při stavení paláců, žalářů i chatrčí; hlad sedí na stavě tkaje tajemnou silou podivné výtvory bavlněné i hedbávné; hlad pracuje ve výhni a při pluhu, pobádaje přirozenou netečnost lidskou k pilnosti a neunavené přičinlivosti.

Nechtež aby potravy bylo hojnost a každý aby si ji lehko opatřiti mohl, a bude konec všemu pokroku, všemu zvelebování lidskému. Tak všecko naše zvelebování, všecko snažení po vyšším jest nerozlučně upoutáno na chtíče nižší. Toliko potřeba potravy přiměje člověka k práci, jíž se štítí a kteréž se vždy vyhne, když jen bude moci.

Však ale ač se zdá, že tak je při pracující toliko třídě lidu, ale tak též jest, ač méně patrně, při všech ostatních třídách. Přičiňuje-li se člověk, aby peněz si dobyl, přičiňuje se aby si dobyl potravy, nadbytku potravy, za níž si zase práci jiných lidí koupiti může.

Než jako hlad je blahodějný, tak jest i strašlivý. Vzmůže-li se u koho a vzmahání jeho se nezabrání, stane se plamenem sžírajícím v člověku i to co v něm je nejšlechetnějšího. Jako pohání hlad k poctivé přičinlivosti, pohání také k zločinu. Plíže se po temných stezkách šeptá v dychtivé ucho zoufalé úmysly, z troskotalého korábu nešťastníky pudí k šílenosti, že pozbyvše všeho studu, všeho milosrdenství i úcty dopouštějí se skutků, kteréž jen s hrůzou vypravovati lze. Hlad potlačuje v člověku co v něm je lidského, čině že jim jen zvířeckost vládne. Rozháraným tím chtíčem puzeni neušetřili mužové svých soudruhů, ženy svých vlastních dětí.

Vidíme, při hladu jsou dvě stránky: spatřujeme-li s jedné strany obraz blahodějné přičinlivosti, vyplývající z něho, nemůžeme s druhé strany opominouti, abychom si nepovšímli také krutých surovostí, jichž je původem.

Nuže co je hlad, a jaká jest příčina i účinky jeho?

V jistém smyslu můžeme všickni říci, že víme co je hlad; v jiném smyslu není ale žádný člověk s to, aby nám to vyložil; věda alespoň posud tak dalece nedospěla aby to vyložiti mohla.

Od prvních, příjemných upomínek hladu až do posledního tažení hladem mroucího jest bez počtu mnoho stupňů. První stupně jsou známy i mohovitým; my všickni je známe, známe co jest to býti hladovu, i hodně hladovu: však ale další stupně zná jen ubožák, jejž zvláště nešťastný osud byl potkal.

Promluvíme především o příčině hladu.

Naše tělo i vůbec tělo každého živého tvora jest jako stavení ustavičně se bořící i ustavičně se obnovující Tělo účinkuje, a účinkováním tím tráví se, rovně jako se tráví dříví v kamnech. Kolik dříví, tolik tepla; a kolik potravy tělu, tolik životní činnosti. My nemůžeme okem mrknouti, nemůžeme prstem pohnouti nebo myšlenku míti, aby tím v obět nepadla jakás malá čátska našeho těla. Jest-li k ohni hořícímu v kamnech čas po čase se nepřiloží, dohoří; a jest-li tělu nedodá se čas po čase nové potravy, by zpotřebované se nahradilo, začne

život blikati a zhasne posléze z cela. Hlad jest to medle jenž nás pobádá, bychme přikládáli.

Však ač potřeba náhrady za zpotřebované životem částky jsou první příčina hladu, proto ale nejsou hlad sám. Příčina pocitu není ještě pocit sám. Býváť, že potravy se nedostává, a přece nebývá z toho někdy pocit hladu. Jsouť pomatení na duchu, kteří kolikrát drahný čas žádné potravy nepřijmou: a nepřijmou proto že žádného hladu necítí. A poněkud sme toho i sami zkušeni, kterak silnější jakés pohnutí ducha, silnější na př. zármutek nebo radost, zapudí nejenom všechen hlad, ale i způsobí, že člověk není ani s to, aby podaný mu pokrm spolknouti mohl, kdež přece hodinu před tím byl se ještě žaludek dosti důtklivě o jídlo ozýval. Mimo to jest známo, že pocit hladu ruší se i kouřením tabaku, požitím opije neb požitím jiného, co nikterak za potravu sloužiti nemůže. Potřeba potravy jest proto první příčinou hladu, ale nikoliv příčinou nejbližší.

Dle toho nahlídneme také, v čem záleží, že hlad byv ukojen zase po nějakém čase se ozve, to po čase tím kratším, čím potřeba potravy je větší. Mladé zvíře žádá častěji žráti nežli odrostlé, pták a ssavec častěji nežli plaz a ryba. Nejapný had hroznejš nažere se za měsíc jednou: ale čilý králík žere dvacetkrát za den.

Však i teplota vzduchu účinkuje, že hlad je větší neb menší. Zimou zvětšuje se hlad při zvířatech teplokrevných, zmenšuje při studenokrevných. Z těchto většina, když mrznouti začne, přestanou z cela potravy požívati. Však i mezi teplokrevnými jsouť některá, jež v té věci studenokrevným se rovnají; jsouť to zvířata, kteráž přes zimu spávají. Za čas spánku toho nepotřebujou žádné potravy, protože skoro všechna životní činnost je zastavena. Shledáno, když mrznouti začne, že při těch a takových zvířatech trávení zhola přestane. Jistý učenec dal si nachytati ještěrek a ty na začátku zimy nakrmil a později pak jich více vždy čas po čase jednu otevřel: ale nenalezl, aby požité byly za ten čas jen dost málo ztrávily. Několik jich nechal až do jara: a ty pak všecko

vyvrhly, co jim bylo celou zimu neztrávené v žaludku leželo.

Zvířecí tělo porovnávají mnozí s párním strojem, řkouce, co parnímu stroji je palivo, jest tělu pokrm. Jest to dobré podobenství, ale ne z cela pravdivé. Pární stroj sám neshárá, nebrž přikládané pod kotel uhlí; podle množství shárajícího pod kotlem uhlí řídí se účinek, jejž stroj vydává. Při těle však, když účinkuje, shárá či tráví se tělo samo, nikoliv ale požitý pokrm. Pokrm musí dříve obrátiti se v tělo, v částky těla, a pak teprv může k činnosti těla prospívati.

Při párním stroji jest pak původem účinnosti jeho — teplo, povstávající ze shárajícího paliva. V živém těle plodí se ovšem též teplo, ale teplo to není příčinou činnosti jeho nybrž následek její. Odejmem-li z pod kotle palivo, kterýmž pára se plodí, ustane mašina ve své činnosti hned. Zvířecí tělo trvá však ve své činnosti i potom ještě dlouho, když už všechna potrava byla do čista zmizela, proměnivši se v tuhé i tekuté části těla. Než trvání to má ovšem svých mezí. Kdo žije přestav požívati pokrmu, žije jako marnotratník, jenž tráví z kapitálu. A tu arci nemůže žíti než jak dalece kapitál stačí. Vydávaje pořád aniž čeho přijímaje, hubne tělo a slábne, až posléz na mizině se octne.

Skoumáme-li krev hladem mroucího, shledáme, že v sobě drží tytéž látky jako krev zdravého, však ale v poměru jiném. Krevních buněk (koláčků) je v krvi hladového mnohem méně, za to ale mnohem více látek vysloužilých, ustanovených na vymět, látek solnatých. Mohli bychom říci, že tytéž jsou jako rum z bořícího se stavení; rumem tím jest krev přeplněná, anoť naopak schopného staviva, buněk, ubývá.

Jak dlouho že člověk beze vší potravy vydrží, nelze s určitostí udati. Jsouť případnosti, že člověk, jsa zbaven vší potravy šestého dne nepřečká: však ale, jsouť zase jiné případnosti, kdež bez jídla šest neděl i déle vydrží.

Však nelze-li udati, za který čas člověk hladem zemříti musí, můžeme za to udati jak dalece musí v těle se ztratiti či zlehčeti, aby z toho smrt měl. Jistý učenec

učinil o to mnoho zkoušek — ne sice na lidech, ale na zvířatech.

Zkouškami těmi shledal, že zvíře pojde hlady, když bylo $^{2}/_{5}$ své tíže stratilo. Vážilo-li tedy zvíře z prva 100 liber, tož jak váha jeho sklesla na 60 liber, bylo konec životu.

Než tak jest jenom v průměru; časem pojde zvíře dříve, časem později. Záležiť na mnohých případnostech, především na prvější jeho vykrmenosti či na zásobě tuku jeho. Tak na př. stalo se jednou, že tučné, vykrmené prase přišlo k zasypání. Tak zasypané i zapomenuté zůstalo 160 dní. Po té pak když k němu se dostali, nalezli je ještě živé, ale jen čtvrtý díl tak těžké jako bylo před zasypáním; tuk byl ten tam.

Co se pak týče oněch $^{2}/_{5}$ ztráty, jichž v průměru třeba aby zvíře hlady zemřelo, totéž bylo nalezeno nejenom při zvířatech teplokrevných, ale i při studenokrevných, při rybách a plazech. Jak které ze zvířat těch v průměru $^{2}/_{5}$ (40%) na váze ztratilo, bylo konec životu jeho.

Jinak bylo týmiž zkouškami nalezeno, že zvíře, tolikéž člověk zpotřebuje či utratí svým žitím těla co den dvacátý čtvrtý díl své váhy, a tolik tedy že se mu musí denně potravy dodávati, by tělo ve své míře a váze trvalo netratíc se.

O hladu ostatně vydrží masožravé zvíře déle nežli trávožravé, dravý ptak déle nežli pták živoucí o zrní a ovoci.

Masožravec jest zvyklý delším postům, poněvadž musí kolikrát dlouhý čas čekati než se mu udá, aby nějakou kořisť uchvátil. Toho při trávožravých není; neboť ty snadno i všude svou potravu nalezají.

Jednak záleží i na stáří, v kterémž zvíře se nachází. Mladé zvíře zemře hladem dříve nežli odrostlé a toto opět dříve než staré. A to týká se jak zvířat tak i lidí

Jestli že člověk z hola ničeho nejí aniž čeho pije, umírá v průměru pátého neb šestého dne. Však jest také mnoho vyminek. Záleží mnoho na tom, jaké je člověk povahy, jakého stáří i zdraví i jaké jsou ostatní připadnosti, odpočívá-li na př. v pokoji nebo je činným, jeli teplo či stu-

deno, sucho či mokro a t. d. Odtud pochodí, že nejeden zemře hlady už druhého neb třetího dne, jiný ale dočká se desátého, jedenáctého, ba až šestnáctého dne. Než tak jest, když člověk ničeho nejí aniž pije. Jinak ale když přece nápoje si dopřeje, buď si jen čisté vody. Jsouť příklady, že lidé umínivši si zemříti hladem, nejedli ničeho, ale pili vodu: a z těch nejeden zůstal na živě až do třetího měsíce.

Vypravujouť se sice pády, kdež člověk, nejvíce ženská, zázračným jakýms způsobem vydržela kolik let bez jídla o přísném postu. Ale to jsou nemožnosti, holé, čisté bájky, zakládající se obyčejně na šalbě. Ať by taková ženská byla i pořád v posteli ležela, nikterak se nehýbajíc, čímž tedy útrata částek tělesných velmi se zmenší: však ale přes to bylo její tělo teplé a přes to dychala. A to nelze aby těla neubývalo. Teplo našeho těla nepřichází samo, nepřichází z darma. Tak jako teplo našich kamen pochází jen z paliva, kteréž v nich hoří, tak teplota našeho těla má svůj původ jenom v rušících se či shárajících částkách jeho. Co takto se zruší, vyměšuje tělo všelikými cestami ze sebe.

No a teď dýchání. Když člověk dýchá, vlyká pořád kyslík do sebe a vydychuje zas uhelku. A uhelka jest sloučenina kyslíku s uhlíkem. Odkuď ten uhlík? Uhlík ten pochází jen z těla, z rozrušených částek jeho, o něž tedy tělo chudne. No a toho není málo, to dělá hezkých pár lotů denně. Slovem, ať by člověk praničeho nedělal, ať by z cela tiše ležel i spal, tělo jeho tráví se přece a nenahražuje-li se mu protrávené, musí se spadovati a posléze zhynouti. Sysel než na zimu ke spaní se uloží, jest velmi tlustý: ale popatřme naň na jaře, když procitl, jak zhubnul, jak je slabý. Zhubnul, protože dychal. Jak by neměl medle zhubnouti člověk přísným postem, když by, ač leže v posteli, v ní se časem i pohyboval i mluvil? No a to víme, že zhubnutí, pocházející z nejedení, může jen až do jisté míry postoupiti, a potom následuje smrt.

Však smrt musí následovati i když člověk jí, ale ne s dostatek. Býváť neb bývalo tak v čas hladu, v čas obležení neb v jiných pohromách, kdež potravy bylo jen po

skrovnu, a dlouho se s ní vystačiti mělo. Tu pak arci lid hubnul a v těle ubýval tak dlouho až úbytek dostoupil $^2/_5$ toho co dříve v těle vážil: potom musela následovati smrt.

Paměti hodné jest, v jakém pořádku rozličné částky těla se tratí, a že čily (nervy) jsou poslední, jichž ztráta se dotýká. Podle zkoušek učiněných od Chossata, ztratilo se při zvířeti drženém o hladu, ze 100 dílů následujících látek: 93 dílů tuku, 52 jater, 42 svalů, 16 kostí a jenom 2 díly čil a mozku. Když tolik ztratilo, zvíře pošlo. Viděti z toho, na tuk dochází při hladovění nejdříve i nejvíce; nejpozději i nejméně na čily. I samy tvrdé kosti ztratily osmkrát tolik co měkkounké a skoro na polo tekuté čily a mozek. Ano v mozku vězí nemalá část tuku, ale tuk ten zůstal při hladovění skoro netknut, kdež zatím vězící ve svalech (mase) tuk byl už znamenitě vymízel.

Z toho, zdá se, vysvětluje se nespaní a podrážděnost mysli hladem hynoucích. Mozek ovšem slouží nejenom mysli a citu, ale i výživě i také pohybu. A mezi trojí činnosti té jest pak ta vzájemnost, že vzmůže-li se jedna, ochábne v té míře zas druhá neb obě druhé. Kdo hluboce přemyšlí nebo je úzkostí neb zármutkem skličen, zažívá špatně; kdo zase tělem silně i dlouho se namáhá, nebývá schopen k mnohému přemýšlení. Vychovaný za siláka bývá obyčejně hlupec; podobně i žrout. Dle toho můžeme si nyní vysvětliti rozčílenost mysli při hladovci. Mozku a čilám není tu nic činiti s výživou a pro slabost jest i pohybování oudů zmenšeno: veškerá činnost mozku jest tudy obrácena na plození citu a myšlenek. Odtuď nespání, odtuď rozdrážděnost myšlenek, odtuď i šilenost hladem mroucího.

Nuž ale abychom zase na to přišli s čím sme začali, jaká jest příčina pocitu, jejž jmenujeme hladem?

Někteří udávají, že záleží v prázdnotě žaludku: tím prý, že žaludek je prázen, začne se ozývati a potravy žádati. Ale udání to jest nepodstatné. Zakuřme si, když hlad se ozývá, a hned ho necítíme. A pak pomněme mnohých nemoci, na př. horké nemoci: jak dlouho trvává tu, že nemocný žádné potravy nepřijme, kdež tedy o

úplné prázdnotě žaludku, pochybovati nelze: a přece nemá nemocný žádného hladu ani chuti k jídlu. Neníť to tedy prázdnost žaludku, z níž by vždy pocit hladu pocházel.

Z té příčiny vystoupili jiní, řkouce, že pocit hladu pochází z žaludkové šťávy, kteráž ze žlázek jeho do vnitř se vyměšujíc i nenalezajíc zde, nač by účinkovala, účinkuje na stěny žaludku samého, jejž jako nažírá. Ale i výrok ten neplatí, protože se zakládá na nepravdě. Právě když žaludek je prázen, nevyměšuje ze sebe žádné štávy; jeli prázen, jest z cela prázen — prázen i žaludkové šťávy; neboť tuto vyměšuje žaludek ze svých žlázek toliko za přítomností i pobudkou potravy; bez pobudky té neodmísí se do žaludku ani kapky.

Vyšetříme-li žaludek zvířete hladového, shledáme jej u vnitř zbledlý; z povrchních, drobných žilek byla krev couvla, proudíc toliko po větších žilách. Však dostane-li se do zhladovělého potravy neb i jiné látky, i hnedky krev vrací se v žilky ty, vnitřní stěna začne se rdíti i v hojnosti šťávu ze svých žlázek odměšovati. Zdá se tedy že jest to prázdnota či splasklost řečených žilek, z nichž pocit hladu pochází.

Žížeň.

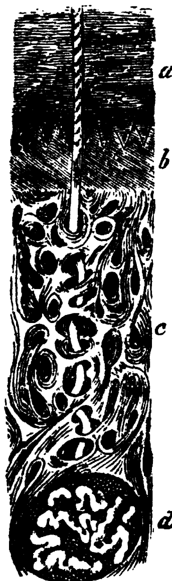
Jeli hlad zlý, ještě horší jest žížeň. Beze vší potravy může člověk i několik neděl vydržeti: ale beze všeho nápoje vydrží sotva tři dni. Však tu míníme, aby opravdu beze všeho nápoje bylo, aby nepožíval nic tekutého ani šťávnatého, nébrž co požije aby byl toliko pokrm z cela suchý. Já řku, v tom a takovém pádu a povětrnost-li k tomu je nevlhká, nepřečká člověk třetího dne. Žížeň jest to nejhroznější trápení, jež kdy který ukrutník vymysliti mohl. Žížní lze nejlépe divá zvířata zkrotiti. Jistý cvičitel koní krotil tak divoké, zpurné koně: kdykoliv v něčem kůň poslechl, dal mu za odměnu trochu vody.

Pocit žížni, ať sebe menší není nikdá příjemný jako jím je hlad v prvním stupni svém.

Původní příčina žížni jest ovšem nedostatek vody v těle. Tělo drží v sobě velmi mnoho vody, přes dvě třetiny jsou sama voda. Kdyby tělo člověka vážícího 100 liber vysušil, vážilo by vysušené ne z cela 30 liber. Co vysušením ušlo, byla pouhá voda.

Nuže jako tělu ubývá žitím pořád tuhých částek, kteréž tedy pokrmem nahražovati se musejí, ubývá mu taktéž i moku či vody, kterouž proto nápojem nahražovati třeba. Mok z těla vychází dechem, potem i ostatními výměty, jako zvláště močí.

Člověk dýchá a dechem tím vydává ze sebe pořád nemalou část vody ve způsobě páry. Páry té arci obyčejně nevidíme, toliko v zimě; však ale i v letě můžeme ji viděti, když na studené sklo, na studenou ocel dýchneme. A tu také vidíme, kterak pára ta obrací se zase u vodu, z níž byla svůj původ vzala. Co takto denně člověk vody vydýchá, dělá u odrostlého žejdlík i přes to.



Však ještě více jest, co člověk pokožním výparem ztrácí. Nejenom když se potí, vydává povrchem svého těla vodu ze sebe, ale vydává ji i pokožním výparem jejž ani pozorovati není, leda jen v nejtužší zimě (při dobytku lze jej tu velmi dobře pozorovati). Na výpar ten jsou po těle zvláštní žlázky, potní žlázky; zde jest jedna taková vyobrazená, v míře ovšem silně zvětšené:

Jest to průřez kůže učiněný po potní takové žlázce; *a* znamená svrchní pokožku, kteráž se odchlipívá, na př. otlačením nebo vesikatorem, kdež pak se jeví co puchýř; v *b* jsou podkožní pupínky, v nichžto vězí cit, cit hmatu; v *c* jest vlastní kůže či škára a v *d* konečně vidíme uloženou potní žlázku, kteráž jsouc na způsob střívka stočena vede odsud

skrze kůži na povrch. Nuže žlázek těch jest po těle nesčíslné množství, všude jejich plno. Počítá se, že kdyby žlázky ty se natáhly a na dél za sebou položily, činily by u odrostlého člověka délku celých 7 mil.

Nuže žlázky ty jsou to, kterýmiž tělo ustavičně páru ze sebe vydává a časem i pot, když totiž člověk v horku se octne nebo nějak silně tělem se namáhá. A co takto jen nenáhlým, tichým tím výparem z člověka vody uchází, jest dost mnoho. Počítá se, že u odrostlého člověka dělá co den v průměru půl druhého až přes 2 žejdlíky. Arci jeli výpar tak silný, že až ve způsobě potu se jeví, dělá ještě mnohem více.

No a připočteme-li k tomu ještě co močí vody uchází, máme tudy hezké množství co tělo každý den vody ztrácí a kteréž tedy nahražovati se musí.

Ba ze všech látek, z kterýchž tělo je složeno, není žádné důležitější nad vodu. Jak už výše řečeno, největší díl těla jest voda; a není v něm ani jedné částky, kteráž by bez vody byla nebo bez ní býti mohla; ani kosti nejsou bez ní, ba ani ve svrchním sklenném povlaku zubů neschází. Však nejvíce ze všeho jest jí právě v částkách těla nejčinnějších. V čiláčh a v mozku jest ve 100 lotech 80 lotů vody; v plících jest jí ve 100 lotech 83 lotů a tak i ve všelikých žlazách, v oku a jinde.

Nad to pak voda jest nevyhnutelným pomocníkem, abychom potravu zažíti mohli. Zažíti a v částky těla obrátiti může se potrava toliko rozpuštěna. Tak i co tělo tuhých svých částek zpotřebovalo i musí z něho vymís eno býti, může se vymísiti toliko pomocí vody, kteráž výmětky ty rozpustí a rozpuštěné s sebou ven vyvede.

Viděti z toho náramnou důležitost vody v živoucím těle, i náramnou potřebu, aby, co jí z těla uchází, pořád se nahražovalo. No a ucházení to, jak víme, jest silné, v nahražování nesmí tedy žádná dlouhá přestávka se státi, nemá-li z toho hned veliká bouře v těle povstati Hlad když se rozmohl, jest zlý: ale ještě horší jest rozmohlá, litá žížeň. Nemá-li lčověk potravy, tož tělo dosazuje ze svého i může tak dlouho dosazovati. Však ale nemá-li nápoje, tož není odkud by ucházející z těla mok dosazoval

— a on ucházi tak rychle. Trápení tedy vzmahá se rychle a jest hrozné. Kdo četl vypravování o morských plavbách, o ztroskotalých korábech, dočetl se jistě mnohých strašných příhod i hrozných utrpení, pošlých z nedostatku vody k pití. Neboť že morskou vodou žížeň neuhasí, že ji jen ještě více rozlití, jest vůbec známé.

Tu ale namítne třebas někdo, že zná toho neb onoho tu neb onu ženskou, kteráž za celý čas ani kapky vody nevypije, a přece na žížeň si nestýská.

Připouštím. Taková jest ale jistě milovnice polivek, kávy neb podobného. Nejenom ze sklenice může se voda píti, ale může se také z mísy, hrnečku neb šálku jísti.

Jídlo a pití.

Popatřme na oběd chudého tkalce v Krkonoších a na oběd bohatého pana hraběte v zámku. Jaký to rozdíl. Onen je rád, když jen má do syta zemáků a k ním leda trochu sbíraného mléka neb podmáslí, kdež před tímto prostírá se na výběr všelikých pečení, zadělávanin i lahůdek, připravených umělostí kuchařskou i zapíjených drahými nápoji. A přece ač v požitém je tak veliký rozdíl, výsledky jeho jsou — maso, krev i ostatní těla částky v jednom jako v druhém stejné.

Lovec na Amerických stepích je živ výhradně o bůvolím mase a vzácnost je, jestli se mu dostane někdy kousek chleba nebo nějaký zemák, jejž si v popeli upéci a ke své pečeni přikousnouti může. Naopak Hind (prvotní obyvatel Indie) spokojuje se s rejží a žluklým máslem a nic by jej nepřivedlo k tomu, aby masa požil. Gronec vycpává svůj žaludek velrybím tranem i tukem zvířat, jichž jen zmocniti se může, anoť střídmý Arab spokojuje se se svými datlemi, se svým lotosovým chebem i prosem. Angličan myslí kdo ví jak hrozně osud jej stíhá, když nemá denně aspoň libru masa k jídlu; sedlák v Apeninských horách v Italii jest však živ velmi spokojeně o svých kaštanech.

A divné bývají choutky u rozdílných lidí a národů! Číňanům jsou lahůdkou německé myši a ptačí hnízda; Francouzové libujou si v žabích stehýnkách. Staří Římané jedli ježky, psy i kočky; vepřové maso pokládali však za velmi neztrávné, hodící se leda jen pro siláky a zápasníky. A což nenalezáme i u nás, kteří si libujou v ustřicích, racích i šnecích?

A co dokonce řekneme tomu, v Americe a též v Asii nalezají se někteří národové, kteří jedí hlínu. Otomaci v jižní Americe požívají za deštivého počasí skoro jedině hlíny, jistého druhu mastné, železité hlíny; jeden člověk požije jí denně libru i více. Indiani na řece Maraňonu (řece Amazonek) jedí hlínu i když jiné potravy s dostatek mají. V Bolivii prodávají hlínu k jídlu na trhu; a v Guianě míchají hlínu do chleba.

Jak to v skutku s hlínou tou jest, zdali jen pouze na vyplnění žaludku, na zahnání hladu slouží či přece cosi živného do sebe má, jest těžko rozhodnouti. Humboldt alespoň, slovútný Humboldt, jenž mezi Otomaky cestoval, ujišťuje, že v jistých ročních dobách, kdež jiné potravy se nedostává, Otomaci v skutku o hlíně jsou živi.

Prozatím musíme jen na tom přestati, že v skutku jsou lidé, kteří hlínu jedí. Jaká ale hlína ta je i takli z ní v skutku jaké poživy jest, rozhodne svým časem snad bádající věda.

Jednak co se ostatních obvyklých potrav dotýče, ani z těch není všecko pro všecky; časem prokazuje se pravdivost přísloví: co jednomu je med, může druhému býti jed. Tak na př. jeden slovútný Francouzský kněz, Villedieu, nebyl s to aby maso nebo co od masa jedl. Už od svého dětinství měl takový odpor proti masitým pokrmům, že ani prosby rodičů, ani hrozby učitelů nemohly jej přiměti, aby jich požil. Však když svého třicátého roku dosahl, dal se přece přemluviti, že začal něco hovězí polévky jísti a pomalu pak i masa. To ale bylo jeho smrtí. Dostal z toho vření krve i ospalost a zemřel na zánět mozku.

Jiný člověk, Angličan, nebyl zase s to, by skopového masa požil, ať si jakkoliv připraveného. Přátelé jeho měli

to za jakous svéhlavost, a několikrát dali mu přec skopového masa k jídlu, ale tak připraveného, že nebylo znáti, že to skopové maso. A však výsledek byl po každé jeden týž, nastalo u něho prudké dávení i taktéž prudký průjem. A kdyby se mu bylo masa toho častěji dalo, bylo by to byla jeho smrt.

Taktéž nalezly se osoby, kteréž nemohly se kávy napiti aby se nezdávily; jiné zase nemohly se třešní neb srstek (angreštu) najísti, aby z toho v jakous zápalčivost celého těla neupadly. A jistý spisovatel (Hahn) vypravuje o sobě, že nemohl 7—8 jahod pozříti aby z toho byl nedostal křečovité svíjení po celém těle. Slovútný lékař Tissot vypravuje pak o sobě, že kdykoliv kousek cukru pozřel, vždy se musel zvrhnouti. A tak je zase jiných osob, které nejsou s to, aby vejce nebo co od vajec jedly.

Takovéto zvláštnosti zasluhujou, aby si jich rodiče a vychovatelé povšimli a nenutili děti k požívání věci, kteréž jim jsou odporné. Jenom nerozum může se domýšleti, že co mnohým svědčí, musí svědčiti všem.

Důkazy nalezáme i mezi zvířaty. Jsouť dva druhy nosorožců, nosorožec bílý a nosorožec černý. Černý žere jistého druhu pryšec, jejž velmi dobře zažije. Však náhodou-li by ho bílý trochu sežral, pošel by. Mezi rostlinožravci (k nimž i mnohý hmyz náleží) jsou jedni, jenž o rozmanitých rostlinách jsou živi, jiní zas ale jen o jednom druhu rostlin. Však ale mezi oněmi jsou někteří, jenž jistých rostlin se netknou, kterýchž ale druzí dychtivě požírají. Kůň na př. nedbá o rostliny řeřichovité, zelnaté neb řepnaté, a vůl zase nestojí o rostliny ožankovité, k nimž bazalku, levanduli, mátu, šalvěj a jiné počítáme; koza pak a vůl nestojí o psívinovité. Králík žere beze škody rulík zlomocný, koza bolehlav, kůň voměj. Pes žere chleb, anoť strýc jeho, vlk, raději by pošel než by chleba se dotknul. A kočka, ač masu přednost dává, žere přece chleb i mléko, po čemž by však příbuzný její, tygr, ani se neohlédl.

Viděti z toho, nestačíť, aby znal pouze lučební prvky a složení věci, když chce posouditi, zdali věc tomu

neb onomu zvířeti aneho člověku svědčí: tuť ještě cos vyššího, způsob i zřízenost životní, kteráž v tom rozhodné slovo má.

Mezi zvířaty rozeznáváme hlavně dvojí třídu — třídu živoucích o rostlinách a třídu živoucích o jiných zvířatech jež uchvacují a požírají. Mezi oběma u prostřed stojí člověk, počítaje se svým zřízením k jedněm i druhým; zažívací ústrojí jeho alespoň poukazuje na oboje. Zuby špičáky připomínají na masožravce, zuby třenovní na rostlinožravce. Střevo pak není ani tak dlouhé jako u rostlinožravců ani tak krátké jako u masožravců, držíc mezi oběma jako prostřední míru. To všecko ukazuje, že člověk je zřízen k potravě smíšené — k potravě, pocházející od zvířat i od rostlin.

Má-li člověk při síle, při řádné tělesné síle, zůstati, třebať aby požíval masa; tak alespoň je u nás neb v podobných, ne hrubě teplých nebo chladných krajínách. Ve Francouzích počítají, že Anglický dělník udělá v průměru za den tolik co Francouzský za půl třetího dne. Tak se o tom přesvědčili, ve Francouzích, když si tam byli Anglických dělníků na jisté kvapné dílo povolali. Však když později Francouzským dělníkům dali také takový plat jako Anglickým, postaravše se spolu aby také tolik masa jedli jako tito, přišli Francouzští dělníci pomalu k tomu, že také tolik podělali. Anglický dělník pojí velmi mnoho masa.

Ještě více masa jídá lid obývající studené končiny severní, a jídá jinak velmi mnoho. Kdo v krajinách těch cestovali, vypravujou s podivením o žroutství lidu toho. Eskymák je s to, by za den 20 liber masa a oleje neb tránu snědl. Ale, tam jest žroutství toho zapotřebí: zima tráví a zima vymáhá silnějšího pohybování těla, čímž tohoto více se utrácí a tudy častější i větší náhrady potřebujou.

V teplých nebo horkých krajinách jí lid méně a jí v poměru i méně masa, drže se více pokrmů pocházejících od rostlin.

Dobře ostatně svědčí, ano jestiť nevyhnutelně zapotřebí aby v pokrmech se střídalo. Jistý Francouzský

učenec učinil zkoušku s králiky: králiky ty krmil obvyklou jich potravou, řepou, zelím a ječmenem, však každého jenom jedním — jednoho pouhou řepou, druhého pouhým zelím a třetího pouhým ječmenem. Z králíků těch nepřečkal ani jeden čtrnáctého dne. Jiný učenec zkoušku s králíkami později opětoval: jednomu dával vodu a zemáky, druhému vodu a ječmen a třetímu kromě vody zemáky i ječmen. Každý dostával tolik co jen sežrati chtěl. Jaký byl výsledek? První králík, jenž dostával samých zemáků, sežral první den 14 lotů, druhého 12 lotů a tak den ode dne méně až 14. dne pošel. Tak i druhý žral pořád míň a míň a pošel za tři neděle. Třetí však, jenž dostával obého, zůstal živ a zdráv, ba ještě ztloustnul a na váze přibyl.

Nuže jeli rozdílné potravy zapotřebí zvířeti, jemuž jen jedna třída potravy je určena, jenom rostliny, tím více jest rozdílnosti té zapotřebí člověku, jenž svým zřízením na míšenou, rozdílnější potravu je určen.

Co se však dotýče všelikých pokrmů, jichž lidé požívají, nebudeme o nich z podrobna jednati: pojednáno jest o nich ve „Zdravovědě", a možná, že svým časem o nich ještě zvláště pojednáme. Zde podotkneme jen tolik, že kromě potravy pocházející od zvířat a rostlin jest člověku zapotřebí také potravy pocházející z říše kamenité či z říše nerostů. Pomněme soli. Soli jest člověku k jeho výživě nevyhnutelně zapotřebí. Sůl vězí ve všech tekutých i tuhých částkách lidského těla, vyjma toliko sklený pokost zubů. V krvi vězí jí ve 100 lotech skoro půl lotů; a kdyby krev vysušil i vysušenou pak spálil, shledal by v popeli jejím v lotu tři čtvrtě lotu pouhé soli. Bez soli nelze člověku živu býti. Za starodávna mučívali tak zločince, že jim dávali pokrmu bez soli. Umučili je tak; neboť při hrozných mukách pomalu zemřeli.

No a což voda — voda není také nic živočného, a přece jak důležitý to pokrm. Ač pokrmem nebude chtíti každý vodu nazývati, nebrž nápojem. Ale na tom nesejde; jmenujme ji pokrmem nebo nápojem, poživou jest na všechen způsob — poživou předůležitou — alespoň tak

důležitou jako kterákoliv z ostatních látek, z nichž lidské tělo vybudováno. Víme, že přes dvě třetiny lidského těla jsou sama voda a že není v něm ani jedné částky, jejíž podstatnou látkou by nebyla spolu voda. Dále pak známe, že byť člověku pražádného pokrmu se nedostalo, může se mu přece život na kolik neděl prodloužiti, jen když se mu dá s dostatek vody k pití.

Zažívání.

Na dobrém zažívání záleží velmi mnoho. Naše štěstí, náš blahobyt zakládá se hlavně na zdraví, a bez dobrého zažívání nelze zdravu býti. Bohatství, čest a sláva jsou jen chatrnou náhradou, za onen ustavičný pramen rozkoší, jejž nám poskytuje souměrná činnost všech tělesných zábyvů. Jak často nalezáme, člověk ve svém vezdejším životě jak nejvznešeněji postaven, oplývaje vším: a přece musí záviděti dětem i zvířatům jejich dobré zažívání. A dokonce, jeli člověk nějakou svízelí ztížen, jak mnohem trapnější jest mu svízel ta i jak tížeji nese každé neštěstí, pakli že žaludek jeho špatně zažívá. Špatné zažívání bývá pramenem těžké, trudné mysli, kteráž z malé nehody činí hned velikou pohromu, z obavy trýzeň.

Nuže čím a jak zažíváme?

Tu stojíme na prahu dění divů plného. Dříve bylo zažívání pokládáno za věc z cela prostou: však ale to jen dotud, dokud nebylo zevrubněji skoumáno. Skoumáním ukazuje se velmi spletené, a to tím spletenější i podivnější, čím dále v skoumání pokročeno. A posud nemůžeme říci. že bychom se skoumáním byly u konce, že by všemu náležitý výklad byl nalezen.

Každý arci ví, že všelikou potravu, jíž požíváme, vezmeme nejprvé do úst, kdež ji rozžvýkáme a pak, polkneme. O polknutí pak víme, že pobudouc nějaký čas v žaludku, dostane se odsud do střeva, kdež rozdělí se ve dvě části, z nichž jedna přijde do krve, sloužíc tělu za výživu, druhá však co nepotřebná z těla se vymísí,

Toť medle, co každý ví. Však ale stačí-liž to? můžeme-li na tom přestati? Ba nemůžeme; bádavý rozum alespoň na tom přestati nechce; on tu vidí sice začátky a konce, ale nevidí, co mezi oběma leží, nevidí, jakým během i způsobem to všecko se stalo. No a to tedy by také rád zvěděl i aby to přezvěděl, všemožně se snaží. Nuže co snažením tím na jevo vyšlo, v krátkosti vyložíme.

Účel, ku kterémuž zažíváme, jest, by krve se přidělalo. Z krve ovšem živí a buduje se tělo, a výživou či budováním tím krve neustále ubývá. Třebať proto, aby co ubývá, ustavičně se nahražovalo.

Aby potrava v krev obrátiti se mohla, musí se dříve státi rozpustnou, a k tomu konci jeli tuhá, nejprv ji mezi zubami rozmíláme, t. žvýkáme. Mezi žvýkáním vypouštějí žlázy v ústech slinu, s kterouž se žvanec míchá a promáčí. Promočený pak se polkne.

Nuže slína — slouží-liž pouze k tomu, aby bylo lze pokrm snáze spolknouti, či jest účel její ještě jiný?

Slína slouží ještě jinému — rozpouštění škrobu. Jak víme, nejhlavnější látka naší obyčejné potravy jest škrob. Kdo jí od mouky nebo nějaké vaření, požívá škrobu; náš chleb, naše zemáky jsou hlavním dílem škrob. Nuž ale škrob co škrob není záživný. Škrob jsou samá drobounká zrnečka, z nichž každé je složeno z outlounkých lupénků na způsob cibule:, a zrnečka ta nejsou rozpustná. Aby škrob rozpustným i záživným se stal, musí prvé přestat býti škrobem, musí proměniti se v cukr. A proměna ta děje se kolikterým způsobem. Víme na př., z ječmene dělají slad: to stává se tím, že vězící v ječmeně škrob proměněn v cukr. Tak i zemák, když zmrzne, zesládne, to rovněž takovoutéž proměnou. Proměna ta stává se však také za působením jistých přísad. Hlavní z takových přísad jsou medle sliny. Byl-li škrob dříve povařen nebo rozpečen, tož přimícháním slin mění se honem v cukr. Přesvědčiti se o tom může každý snadno, třebas mimo ústa, na šálku. Ať vezme trochu uvařeného škrobu a promíchá jej slinama: za několik hodin bude míti míchanici sladkou. Ač ještě čerstvěji stane se zesládnutí to v ústech. Jen si všimněme; když chleb jíme:

sousto žvýkáním sládne, a ku konci když je polknouti chceme, jest jistě sladší než na počátku. A ještě patrněji jeví se zesládnutí to na drobtu uvázlém mezi zubami když jej později dobudeme.

Taková jest tedy proměna, s jakouž moučné či škrobové pokrmy se potkávají, aňo potkati musejí, by spíše zažíti se mohly.

Viděti z toho, jak důležité i prospěšné jest, když pokrm pořádně se žvýká. Nejenom že tudy lépe se rozmělní, ale pobudouc i obracejíc se déle v ústech napustí i promíchá se lépe s slinami; neboť žvýkáním právě vyměšujou se ze žláz sliny — pokrm vězící v ústech jest žlázám těm dráždidlem, by vyměšovaly — no a to se rozumí, čím déle pokrm v ústech pobude, že se jich tím více vymísí a s pokrmem smíchá.

Vysvítáť z toho, že moudře nejedná, kdo příliš hltavě jí, jídlo jen do sebe házeje; co požil, nemůže tak dobře zažíti. Arciť, že by požitého nezažil, nemůže se právě říci. Jak později uslyšíme, nalezáť se v břiše ještě jiná žláza, která rovněž sliny ze sebe vyměšuje, pouštějíc je do střeva, kdež s vyšlým ze žaludka pokrmem se míchají, čímž tedy se nahražuje bylo-li co v ústech promeškáno. Však ale lépe jest přece, když není třeba později nahražovati, když hned v ústech se stane co v ústech náleží.

Jak známo, čerstvý novopečený chleb není tak lehko záživný jako starší, už zatvrdlý. Příčina toho záleží pouze v tom, že onen sbaluje se u vazké žvakle, kteréž sliny nemohou tak dobře prostoupiti jako při chlebě zatvrdlém, jenž mezi zubami se rozsype či rozčechrá.

Naše ženské drží velmi na polévky, pokládajíce je za pokrm velmi lehko záživný. Ale jeliž tomu tak? Ne vždy. Dejme jen člověku, jenž má špatný žaludek, najísti se krupičné, kroupové neb podobné polévky nebo řediny, a poslechněme pak co o lehké její záživnosti řekne? Pochybuju, že ji bude chváliti, spíše si postěžuje, že mu těžce v žaludku ležela. A také není divu. Polévka není pokrm, jenž se žvýká nebo déle v ústech drží, a nežvý-

káním nebo nedržením tím dostane se jí či tomu, co v ní zavařeno, jen málo slin.

Však musíme ještě jednou doložiti, sliny pomáhají ke ztrávení toliko při pokrmech moučnatých či škrobovitých; toliko škrob stává se slinami rozpustným, měníc se jimi v cukr; co však jsou ostatní pokrmy nebo v pokrmech látky, těch sliny se netknou, t. žádných změn v nich nedělají, kromě, že je leda namokřujou či rozkašujou, jsou-li tuhé.

Úkol žaludka.

Do žaludka dostane se potrava obrácena v kaši nebo řeđinu: a nyní co v ústech započato, působí dále žaludek.

Dříve panovalo domnění, že žaludek působí všecko, že v něm celé trávení se odbývá; ukazujeť na to obecný způsob mluvení: žaludek tráví, žaludek toho nezažije atd., však ale domnění to prokázalo se v novějším čase nedůstatečným; zevrubnější bádání ukázalo, že v žaludku, rovně jako v ústech, pokrm jen dále i důkladněji k zažití se připravuje, a vlastní konečná záživa, že teprv děje se ve střevě.

Však řekne třebas mnohý: a jak možná věděti co v žaludku se děje nebo ve střevě? vždyť jedno ani druhé není ze skla.

Pravda; a také bychom o tom posud málo věděli, kdyby tomu byla nepomohla šťastná náhoda či nehoda. Staloť se, že jistý Američan postřelil se náhodou do žaludka, do něhož tudy z venčí velká díra se udělala. Člověk ten se pozdravil, rána se zahojila, ale jen po kraji, díra do žaludka zůstala otevřená. Nuže tudy bylo lze žaludek v jeho činnosti pozorovati, tudy bylo lze do něho ledacos vložiti i z něho vyjmouti; slovem, k pozorování toho, co žaludek činí a umí, byla tu hezká příležitost, a šťastná náhoda chtěla, že člověk ten dostal se do rukou zvláště rozumného, bádavého lékaře, kterýž příležitosti té v plné míře i s velikým důmyslem užil.

Co tudy vyskoumal, to potom ve zvláštní knize u veřejnost podal. Však po čase udála se podobná náhoda ještě při jedné ženské, která rovněž dvěma bádavým lékařům do rukou se dostala a ti takže neopominuli své výskumy veřejnosti podati. No a jaké byly výskumy ty? Poslechněm.

Dokud žaludek je lačný, okazujou se vnitřní stěny jeho bledé, splasklé i z tuha k sobě přilehlé, jsouce od sebe odděleny leda jen tenkou vrstvou slizu a slin; sliny ty pocházejí z úst — člověk je pořád polyká. Po té pak když člověk začne jísti, začne se žaludek příchozími žvanci roztahovati, pořád víc a víc. Však pomalu roztahuje se žaludek tížeji a tížeji, a teď začíná člověk cítiti, že je pln, což je mu napomenutím, by jísti přestal.

Mezi tím byly drobné, po vnitřní žaludkové stěně žilky nabubřely, čímž stěna sama zčervenala a odtud cedí se v hojnosti žaludková šťáva. Slovem, celý žaludek je jako změněn a k činnosti povzbuzen, a činnost ta jeví se spolu nastalým jeho pohybováním.

Žaludek jest ve své stěně protkán masitými vlákny, kteréž jej do kola na vše strany objímají. Vlákna ta, jakož vůbec každé masité vlákno či maso, mají tu moc do sebe, že jsouce pobuzeny stahujou se i natahujou. Nuže pobudkou takovou při žaludkových vláknech jest přišlý do žaludka pokrm. Povzbuzena tudy začnou se vlákna ta stahovati i natahovati, z čehož povstává při žaludku jako svíjení, a tím se vězící v něm pokrm převrací a míchá. Míchání to jest podobno tomu jako když v točící soudkové máselnici máslo se tluče, t. mléko se vrtí. Vrcením tím se pokrm nejenom úplněji, i stejně rozetře, ale i dokonale žaludkovou šťávou promíchá. V celku jest tedy dění to podobné tomu, co už v ústech se dálo, kdež pokrm byl žvýkán a jazykem převracen.

Nuže toť tedy jeden účinek žaludku — promíchání i rozředění pokrmu. Jaké jsou ostatní změny, s nimiž zde pokrm se potká? — Míníme změny lučební, způsobené přimíchanou žaludkovou šťávou.

Změny ty nejsou velké a týkají se skoro jedině látek dusičnatých, masitého vlákna (líbového masa) a bílku (jenž

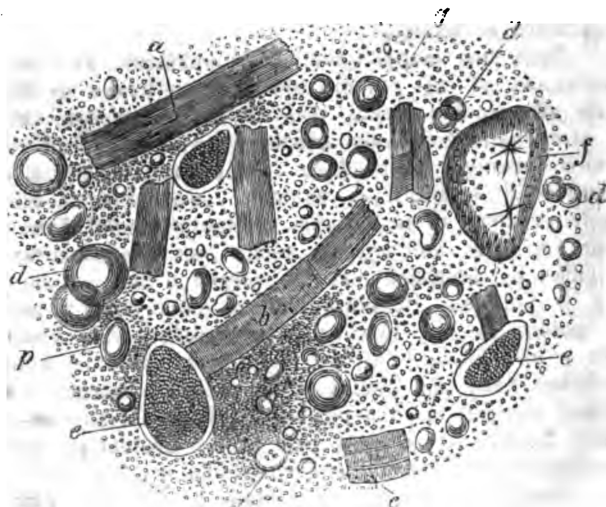
též v mase, ve vejcích i v mnoho jiných i rostlinných pokrmech se nalezá.)

Bylit sice mnozí učení, kteří pokládali, že v žaludku nevykoná se nic jiného než jen že pokrm se zde na kaši rozetře i rozředí. A však svrchu uvedená událost s otevřeným žaludkem ukázala jiné; ano i před tím už nabyl pěkného přesvědčení jeden Francouzský učenec. Chtě se přesvědčiti jak žaludek v maso působí, zdali je toliko rozetře či také jiným způsobem změní, vzal na to duté stříbrné kuličky, do nichž byly drobné dírky. V kuličku dal kousíček masa a vpravil ji pak psu do jícnu by ji polknul. Polknutou nechal nějaký čas v žaludku a potom za nit (přivázanou ke kuličce) zase vytáhnul. No a co shledal? Kdyby bylo pouze na tom bylo, že žaludek daný mu pokrm toliko roztírá a míchá, byl by musel shledati maso neporušené. Však ale shledal-liž je, tak? Neshledal. Z masa byla kaše. Pronikající dírkami do kuličky žaludková šťáva rozpustila maso v kaši.

Podobné jest také s bílkem. Bílek sice v prvním okamžení, když do žaludku příjde, srazí se rovně jakoby byl svařen, po té ale žaludkovou šťávou zase se rozpustí na dobro, že jej potom i žilky do sebe vssáti mohou.

Tak medle účinkuje žaludek svou šťávou v maso, bílek, rosol i v podobné dusičnatiny, jež proměňuje, že tudy rozpustnými se stanou. Však ale tak účinkuje žaudková šťáva jenom v řečené dusičnatiny, nikoliv ale taky v ostatní pokrmů látky, jako v škrob, v cukr a tuk: ty v žaludku zůstávají skoro z cela bez proměny, kromě že s ostatním lépe se promíchají i rozředí.

Promíchání a rozředění to jest tedy vlastně nejhlavnější, čehož pokrm v žaludku dojde. V následujícím jest vyobrazena kapka pokrmové řediny té, kteráž byla vyňata ze žaludku v době, když už měla do střeva vypuštěna býti, tedy v době dokonaného trávení žaludkového. Kapka, vlastně jen kapinka ta jest představena v míře velmi zvětšené.



Vidímeť tu, ředina ta není ještě žádná úplná ztrávenina. Ty dlouhaté částky jsou nerozpuštěné posud zbytky masitých vláken. V *a* byly příční proužky na vláknu až zmizely; v *b* jest příční ty proužky ještě z části viděti; v *c* jsou z cela zachovalé; *d* jsou kuličky tuku; *e f* jsou zrnka škrobová; *g* drobounká.

Viděti, o úplném jakéms strávení či zažití není tu řeči. Zažíti může se jenom to, co zúplna se rozpustilo. A úplného rozpuštění docílí se teprva ve střevě. Leč přes to se v žaludku ač ne všecko, přece dost mnoho rozpustí neb alespoň k rozpuštění připraví, při čemž mocným působitelem je žaludková šťáva.

Nad to má pak žaludková šťáva tu vlastnost do sebe, že věcem hníti nedá, či když už zahnívající do žaludku se dostaly, že další jejich hnití zastavuje. A v tom záleží příčina, že můžeme i zatouchající zvěřinu nebo zahnívající maso jísti beze škody.

Památné jest pak také, že, když do žaludku dostalo se s pokrmem spolu jakés rostlinné kyseliny, na př. octa, citronové šťávy a p., žaludková šťáva tudy bystřeji účin-

kuje. Však ale přísady té nesmí býti přes míru, neboť jinak účinost žaludkové šťávy zase se ruší.

Taktéž špatně účinkuje žaludková šťáva, když žaludek pokrmem se přeplnil. Ač tu vadí také spolu, že žaludek nemůže uložené mu břemeno ovládati, kteréž proto jak náleží se nerozetře a nepromíchá.

Někteří pokládají, že není dobře při jídle píti, poněvadž se tudy žaludková šťáva rozřeďuje, následkem jehož je pak účinek její slabší. Ale zkušenost toho nepotvrzuje, spíše učí naopak — učí, že přísadou vody jest účinek žaludkové šťávy bystřejší. Proto řiďme se jen dle vlastního vnitřního chtění: když se nám chce píti, pijme.

Zkušeností pak také bylo nalezeno, že látky masité či bílkovité snadněji se zažijou, když k sobě mají něco tuku. Odtud pochodí as také způsob, že kuchařky koroptve, zajíce neb podobné málo tučné maso špikujou. Při husách, kachnách neb podobném tučném mase toho nedělají.

Vidíme, v kuchářství jest mnoho, co se nám zdá býti pouhým zvykem, však ale má své podstatné příčiny, jejichž důležitost teprv pokročilá věda odhaluje.

Zažívání střevní.

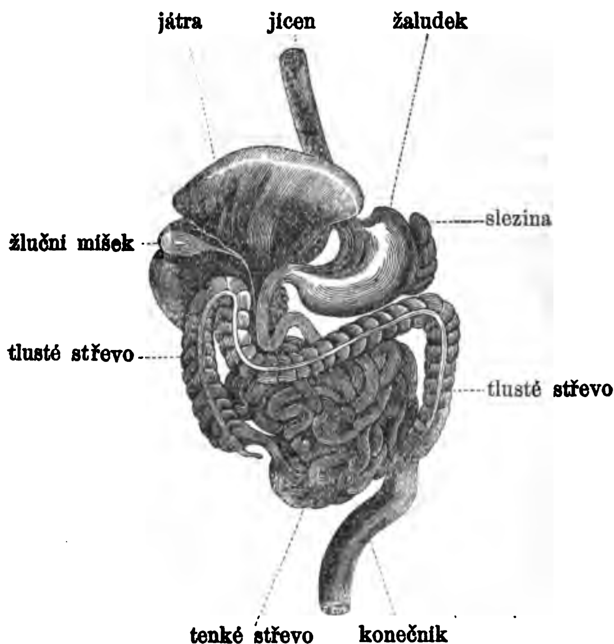
Když byl žaludek svůj úkol vykonal, když vězící v něm pokrm byl se žaludkovou šťávou napojil i dokonale promíchal, začíná žaludek šířiti se i otvírá své vrátka čili východ, kterýž při předešlé podrážděnosti jeho zavřen byl. Skrze východ prochází poživina do střeva, a zde nastává druhé, důležitější trávení, vlastní zažívání.

Jak důležité zažívání střevní jest, vysvítá už z toho, že střevo člověčí je 5 sáhů dlouhé i přes to. Délka to tedy znamenitá, kterouž celou musí poživina projíti, cestou při tom pořád se strojíc i obdělávajíc, zažívajíc i vyžívajíc. Poživina dostává tu opět svých jistých přísad, z nichž nejdůležitější pocházejí z jater a z břišní slinovky, kteréž

své výrobky do střeva vylévají. K tomu pak i střevo samo v nemalé hojnosti šťávu vyměšuje, což všecko s poživinou se míchá. Vůbec v žaludku převládala příprava hmotná, promíchání; ve stravě však převládá příprava lučební, přeměnění.

Při střevu rozeznáváme několikero oddělení a hlavní z oddělení těch jsou střevo tenké a střevo tlusté. Však ale nesejde na rozdělení tom, jedno i druhé působí, by poživina procházejíc tudy zažívala se i vyživala.

V následujícím máme břišní vnitřnosti vyobrazeny:



Hned v nejhořejší část tenkého střeva, nedaleko východu žaludkového vylévá se žluč. Žluč jest výrobek či výměsek jater, a vymísí se jí co den 2—3 žejdlíky, což všecko do střeva se vlévá. Ovšem 2—3 žejdlíky

žluči jest jen tak průměrně udáno, bývát méně, bývát také více; řídít se podle povahy jednotlivcovy, tolikéž i podle potravy, jíž člověk požívá i jak mnoho jí požívá. Kdo mnoho jí, vyměšuje více žluči než kdo jí jen málo; též při masité stravě jest vyměšování větší nežli při stravě míšené, pocházející hlavně od rostlin. Však i voda není v tom ohledu bez účinku. Už dříve bylo řečeno, že pitím vody žaludková šťáva ve své účinnosti se zbystřuje: voda pomáhá však ale i hojnějšímu odměšování žluči. Viděti z toho, kterak i vzhledem na lepší, dokonalejší zažívání je potřebí, aby člověk vody pil.

No a což by mělo býti k užitku, když více žluči se odměšuje? Vždyť bývá z toho člověk nemocen, když se mu žluč vylije.

Pravda, když se vylije kam nemá. Žluč vylévá se v hořejší díl tenkého střeva, do něhož ze žlučního míšku vede zvláštní rourka: však ale časem se přec udá, že vylitá se zvrátí, dostanouc se skrze vrátka do žaludku, z čehož pak bývá ošklivost i dávení. A však tady žluč není na svém místě, žluč patří jen do střeva, kdež znamenitě k zažívání pomáhá. V žaludku však nejenom ničím nepomáhá, ale jest ještě na závadu, poněvadž žaludkové šťávě v její účinnosti překáží. Učiněnať o to zkouška: vzali kousíček masa i polili v nádobě trochou žaludkové šťávy. Netrvalo to dlouho, maso začalo se rušiti, rozpadávajíc se v jednotlivá vlákna i v kaši se obrácejíc. Však ale teď-li přidali trochu žluči, hned bylo konec rušení, účinek žaludkovy šťávy přestal.

Ano, namítne třebas mnohý: vždyť ale poživina žluči přec neujde; sotva byla ze žaludku v tenké střevo vykročila, už se tu potká se žlučí.

Pravda, a účinek toho jest, že co bílku i masitého bylo žaludkovou šťávou rozpuštěno, tudíž se srazí. Však ale ne na dlouho. Tuť jsou hned také slíny, jež břišní slinovka ze sebe vylévá, tuť i střevní šťáva, kteráž s poživinou se mísí — těmi se v krátce napravuje, co žlučí ztropeno, ano těmi se sražené hned na dobro rozpouští — rozpouští tak že pak do žilek prosáknouti může.

A nač tedy žluč do střeva, nač k požįvině se míchá, když teprv musí jiné přijíti, aby ztropené zase napravilo?

Ba jak důležité i potřebné jest, by žluč k poživině se míchala, to vidíme nejlépe na účincích, pocházejících z toho, když žluč do střeva se nevylévá. Býváť tak v některých chorobách, zplodí se na př. v žlučném míšku kaménky, jimiž rourka vedoucí do střeva se zacpe, anebo zácpa stane se z jiné příčiny, tak že výlev žluči do střeva je zaražen. V takovém pádu bývá pak lejno bílé, páchnouc ošklivě shnilotinou. Též mnoho větrů plodí se tudy ve střevě. Však i když vylévání žluči jest jen ztenčeno, bývá účinek toho: nadýmání i špatné zažívání. Nejlepší lék takovému bývá hojné pohybování těla.

Zvlášť platného účinku jest však žluč vzhledem na *tuk*. Aby olej neb jakýkoliv tekutý tuk skrze mázdru proniknul, toho nedocílí, leč mocným tlakem: však ale přidáme-li k oleji trochu žluči, pronikne skrze mázdru ihned beze všeho tlaku. No a teď pomněme, do žilek není ze střeva žádných otvorů, co z poživiny má do žilek prosáknouti, musí prosáknouti skrze mázdřité jeho stěny. Že tedy tuku zažijeme, děkujeme hlavně žluči.

Co se ostatních živných látek dotýče, jako škrobu a cukru, na těch žluč nepůsobí žádného patrného účinku, pozorovati ho alespoň není.

Žluč plodí se, jak už svrchu dotčeno, v jatrách. Do jater přichází po žilách velmi mnoho krve, a ta ze sebe odměšuje žluč, kterouž mnohé nečistoty, mnohého rmutu se zbavuje. Však neníť žluč jen samá nečistota či samý rmut, určený, aby z těla vyvržen byl. Větší díl jest jí užitečný odměsek, kterýž přimícháη k poživině s ní opět do žil i do těla se vrací. Počítá se, že takto $^7/_8$ celé žluči opět se zužitkuje a jenom $^1/_8$ na vývrh se dostane. Tato $^1/_8$ jest tedy vlastně nepotřebný rmut, z něhož lejno známé své barvy nabývá.

Zmínili sme se také o slinovce. Slinovka jest zvlášť veliká žláza, ležící podél dolejšího kraje žaludku. V slinovce rozchází se velmi mnoho žilek, z nichž odměšuje se nemalá hojnost slin. Slíny ty vylévají se do střeva

takže rourkou, ústící se do něho hned pod rourkou žluční. Nuže jaký jest úkol slin těch?

Úkol ten z většího dílu už známe. Za prvé rozpouští se jimi co žlučí bylo sraženo, a rozpouští se snáze i lépe než kdyby prvé zlučí sraženo nebylo. Toť medle týká se masitých, bílkovitých látek krmiva. Za druhé účinkujou sliny v škrob. Co škroboviny slinami z úst bylo zůstalo ještě nezcukernatělé, to přišedší do střeva cukernatí zdejšími slinami. Konečně působí sliny i v tučné látky, kteréž jimi tekutí i mlečnatí. Víme na př. jak je s nově nadojeným mlékem: v mléku vězí tuk (máslo), však ale rozčiněn, že jej znáti není. Tak medle rozčiňuje se či mlečnatí břišními slinami všeliká tučná látka, kteráž s poživinou ve střevě se octla. V zmlečnatělou má pak zluč tím plnější moc, že jí může upraviti, by do žilek prosákla.

Konečně máme ve střevě, co důležitého pomocníka v zažívání, střevní šťávu. Střevní šťáva pochází opět ze žlázek — žlázek však velmi malounkých, jichž po celém střevě je plno. Žlázek těch jest několikero druhů, jichž jeden podáváme zde vyobrazený.

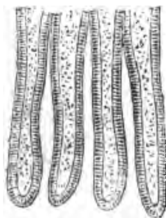


Písmena *a a* značí vnitřní povrch střeva či nejsvrchnější sliznou blánu, jíž vnitřek střeva je povlečen. Pod blánou tou nalezá se žlázka vypadající jako hrozníček — zde ovšem jest představena v míře silně zvětšené i vydobyta pro sebe, neboť původně vězí ukryta v stěně střevní. Každé jednotlivé zrnečko žlázky té má u vnitř dutinku, kteráž je obstoupena pletivem tenounkých žilek. Žilky ty odměšujou ze sebe do dutinek šťávu, kteráž po rourkách se stahujíc sbíhá se v společnou rourku *b*, odkud pak do vnitř střeva se vylévá. Šťáva ta jest povahy plzké, slizovité, a proto ji jmenujeme sliz a žlázky samy — slizovky.

Nuže slizovek jest plničko od počátku až do konce po celém střevě: slizu tedy hojnost, kterýž s poživinou se mísí, by dále se upravila i k zažití uzpůsobila.

Vidno, jakého tu robení, jakého míchání a ze svého přidávání, by ten kousek potravy co člověk požije, zažíti mohl. Zažiti může ovšem jenom to, co si byl dříve podle svého i svými přísadami přistrojil i co spolu tak dokonale se rozpustilo, že do žilek proniknouti může.

Pronikání to děje se skrze mázdru, kterouž vnitřek střeva je povlečen i skrze stěny nacházejících se tu žilek. A na pronikání to jest povrch náramně rozsáhlý. Neníť střevo uvnitř hladké, rovné, alebrž z drobna kosmaté i poseté nesčíslným množstvím cípečků nebo-li culičků, visících do vnitř. Zde máme cípečky ty vyobrazené v míře zvětšené.



Cípečky ty jsou ovšem protkány žilkami. Patrnoť, povrch střeva neboli povrch, kterýmž záživina prosakovat může, jest tudy náramně zvětšen. Vůle i prostory tedy dosti, by co v požitém je záživného, důkladně se vyžilo. Poživina souká se po střevě pořád dál a dále, souká se posloupným sbíháním i nakrčováním střeva. Střevo totiž je protkáno na dél i do kola masitými vlákny kteréž posloupně se stahujíce i natahujíce řečené hnutí způsobujou. Hnutí to jest podobno tomu, jako když vidíme hlýště (dšťovku) na zemi lézti. Tím způsobem souvá se poživina po střevě i napořád se vyžívá, až posléze dosuje se konce, kdež na vývrh se dostane. Co až na konec se dostane, jest holá, nepotřebná vyžitina, záležející jednak v nezáživných částkách pokrmu jednak v opotřebovaných částkách samého těla, kteréž do střeva co do stoky vymíseny byly, zvláště prostředkem žluči.

Nuž ale které a jaké jsou žilky, jež záživinu do sebe ssajou?

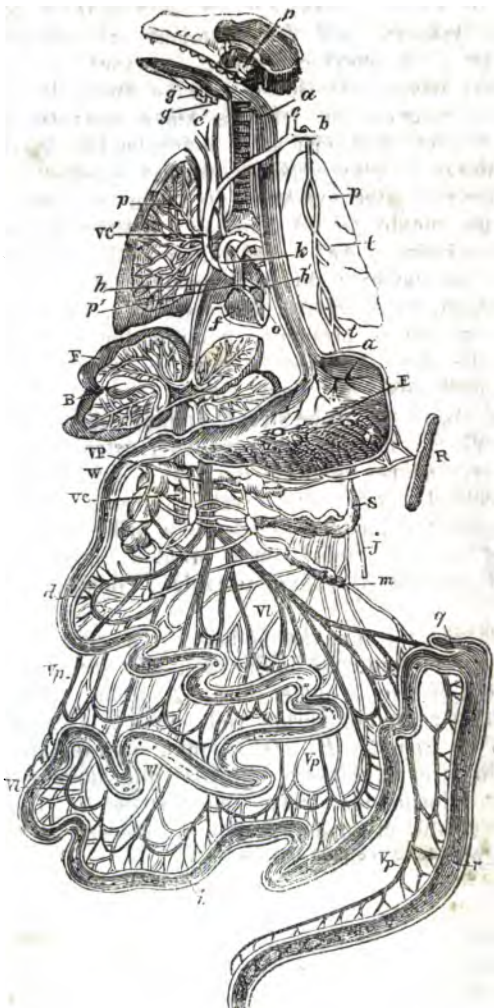
Ty jsou dvojí: žílky míznice a žílky krevnice. Míznice nemají v sobě než jen co byly vyssály, mízu bílou. Mízu tu svádějí do hromady až ji svedou v jednu společnou cevu, nazvanou mízovod, kteráž vede na horu v dutinu hrudní, kdež v podpažní či v podkličkovou

krevnici se vylije. Však ale co takto míznice poživiny ze střeva vyssajou, jest jen nejmenší díl: daleko více jest co se jí do krevnic dostane, a jsouť to krevnice černokrvky, kteréž sešedše se v jeden kmen do jater se vylévají — vylévají ale tak, že kmen rozvětví se zde v žíly a v žílky drobnější až i nejdrobnější, kteréž pak zase se sbírají v žílky větší a větší, až konečně v jeden kmen, kterýž z jater vyniknuv do srdce se vústí.

Vidíme, nejde to tak honem s zažitím aniž s upotřebením zažitého. Ač s zažíváním tolik kusů se dálo, ač zúplna se zažilo i do žil dostalo, přec ještě není hned schopno, by k výživě těla posloužilo. Vedeť se dříve do jater, by zde se precídilo, a odtud teprv do srdce a ze srdce do plic. Výměsek z jater, t. výměšek z proudící zde krve, jest, jak víme, žluč.

Však vizme na druhé straně podaný nákres, jenž nám ukazuje celé to zažívací i zkrevňovací ústrojí v těle psím. Jest to arci nákres podaný jen tak z hrubšího, jenom tak na přehled, kdež míry nevalně šetřeno. Tak na př. střevo vypadlo v poměru k ostatnímu příliš krátké. Však ale nejdeť o míry, nébrž jen o přehled, kterýmž by se souvislost jednoho s druhým ukázala. Popatřme tedy na výkres:

p ukazuje na slinovku podušní, *g* na slinovku podčelistní, *g''* na slinovku podjazyční. Ze slinovních těch žlaz vyměsujou se v hubě sliny. Z hrdla vidíme dolů dva průchody: přední, chřtán vede do plic, a zadní, jícen (*j*), vede do žaludka *E*. Ze žaludku otvírají se vrátka do tenkého střeva, kteréž v hořejším díle slove dvanáctník *D*, v dolejším jen prostě tenké střevo *i*. Dále pak následuje tlusté či hrubé střevo *r*, kteréž na začátku má slepý přívěsek (slepé střevo *q*.)



Dále vidíme, podél celého střeva má svůj začátek množství žilek, kteréž se spojujou u větve až konečně

v jeden kmen. Žílky ty vidíme vyznačeny dvojím způsobem, jedny tmavší a druhé světlejší. Tmavší znamenají žíly černokrvky (*Vp*), a světlejsí žíly míznice (*Vl*). Černokrvky vidíme, anyť spojivše se v jeden kmen vylévají se do jater (*F*), kdež se rozvětví v žílky nejdrobnější a pak zase seberou se u větve větší i posléz v jeden kmen, kterýž vynikuuv odsuď do srdce se obrátí. Pod jatrami vidíme žluční míšek *H*, z něhož vede rourka, kteráž do tenkého střeva v *B'* jest zapuštěna.

Však mimo uvedené vidíme na našem výkresu ještě všelikých jiných věcí, vyznačených písmeny: ty ale necháme si až na po druhé, neboť budeme míti ještě jednou příležitost s výkresem tím se shledati, a tu pak ostatní si vyložíme. Prozatím dokládáme jen ještě to: na našem výkresu jsou po střevě vyznačeny toliko žíly vycházející z něho. Však ale ze střeva netoliko žíly vycházejí, ale i také do něho vcházejí. Odkud krev vychází, tam musí dříve vcházeti. K vyznačeným černokrvkám musíme si pomysliti ještě jiné žíly, kteréž krev ke střevám přívádějí. Přívodní ty žíly nebylo lze na našem výkresu představiti, poněvadž by jinak vypadl tuze přeplněn, stana se tudy nezřetelným. Však i vyobrazených jest dosti po skrovnu; neboť kdybychom je v jejich nejdrobnější částky stopovati chtěli, shledali bychom jich na miliony; jesť jich vlastně tolik, že jim ani počtu není.

Příčiny špatného zažívání.

Probirajíce celé zažívací ústrojí i působení jeho potkali sme se s mnohou příčinou, kteráž působení tomu je na závadu, činíc tudy, že zažívání je špatné. Příčiny ty probereme nyní trochu zevrubněji.

První, jak víme, čehož k dokonalému zažití zapotřebí, jest, by pokrm dokonale se užvýkal a tak se slinami promíchal. Kdo řádně nežvýká, kdo pokrm jen do sebe hltá, ten aby pak měl žaludek s mohutnou žaludkovou šťávou jako ji má pes nebo lev. Co je od mouky, to

nerozžvýkané zbaluje se v žaludku v chuchvalce, kteréž zde tlačí a pak i když do střeva přišly, nebývají docela ztráveny, tak že nemalá čásť jich odchází na konec nezažitá, byvši jenom žaludku a střevu za obtíž.

V odměšování šťávy jest žaludek někdy nejapný, odměšuje jí buď málo, buď nedosti kyselé, z čehož i zažívání je nejapné, obtížné, ba i bolestné. Totéž jest když i odměšování žluči je nedostatečné. Z toho pochází, že co jednomu (mladému, zdravému) je snadné i pramenem rozkoší, jest druhému obtížné i pramenem bídy i bolesti.

Příčina nedostatečného odměšování záleží někdy v chybné nepřiměřené ztravě, někdy v nedostatku čerstvého vzduchu a tělesného pohybování. Kdo mnoho sedí a sedí v uzavřeném, zkaženém vzduchu, ten obyčejně špatně tráví. Mezi dělníky pracujícími na čerstvém povětří nalezneme z tíží kterého, jenž by si na špatné trávení stýskal; více jich nalezneme mezi učenými, kteříž hlavou pracujou. Ustavičné neb přílišné namáhání mysli jest zažívací činnosti těla a tím samým výživě jeho velmi na ujmu. Nejhůře ze všeho však účinkujou silné vášně a náruživosti. Zlost, závisť, zármutek, ano i nenadálá radost jsou s to, by najednou zažívání překazily. Kdo v takovém pohnutí přece jí, chybuje. Ať pokrm i polknul, ale nezažije ho anebo zažije s velikou obětí. Nemáš-li chuti k jídlu, nedej se nikým namluviti, abys jedl. Bývá tak od dobromyslných přátel, kteří člověku přimlouvají jez, jez, abys nezeslábl nebo abys neonemocněl. Poslechne-li, shledá, že na místo co by se posílil, ještě více zeslábne. Staré pravidlo praví: jez jen když máš hlad a pokud máš hlad. Kdo toho se drží, nechybí nikda.

Paměti hodné jest, jak rozdílné úkony zažívací jsou vespolek souvislé. Kde hojněji slin v ústech se odměšuje, odměšuje se hojněji jistě také štávy v žaludku. A tak i naopak. Kolikrát se stane, že člověku aniž se nadál a beze vší příčiny najednou slíny v ústech se vylévají. U koho se tak stane, ten věziž, že podobný hojný výlev udává se i v žaludku — výlev to žaludkové šťávy. Neobyčejný takový výlev bývá chorobný, a býváť to choroba

žaludku, kteráž když je v chřípích, jmenujeme ji rymou, a když v plících nebo v dychavici, kašlem. No a že při rymě nebo při kašli bývá dosti výlevu, jest vůbec známé.

V obyčejném zdravém stavu jest však vždy s prospěchem. když při jídle hojněji slin se odměšuje, neboť při tom jest i odměšování žaludkové šťavy hojnější. Hojněji odměšujou se slíny při každém pokrmu, jenž jakous zvláštnější, říznější chutí se vyznačuje: takový zažije se proto i snadněji. Tím samým zažije se snáze i hojnější oběd, byla-li jídla rozmanitá — zažije se snáze než oběd skrovnější, jenž v jednom toliko jídle záležel.

Z tohoť pak také vyplývá, že kouřiti po jídle není se škodou. Kdo kouří, odměšuje hojněji slíny, a při hojnějším odměšování slin jest i hojnější odměšování žaludkové šťávy, což zážívě jest jen ku prospěchu. Však ale prospěšno jest kouřiti jenom po jídle, nikoliv ale také před jídlem: tu jest účinek zase škodný. Neboť sliny a žaludková šťáva pobádají se tu k hojnějšímu odměšování — na prázdno. A co před jídlem na prázdno ujde, toho se po jídle nedostává, když toho právě potřebí.

Důležité také jest, aby člověk v jídle vždy času se držel. Ač tu právě není míněno, že by musel vždy jen v tu a nejinou hodinu jísti: jdeť jen o to, by lhůta od jednoho jídla k druhému jak možná stejna se zachovávala. Kdo na př. pozdě snídal, může zas i později obědovati.

Veliký nezpůsob jest také, jísti mezi časem, zvláště něco těžšího. Žaludek žádá též svého odpočinku. Však to týká se více člověka už odrostlého, zvláště staršího, nikoliv ale taky mladíka nebo chlapce, kterýž ještě roste: ten arci dovede jísti kdykoliv, a ztráví všecko dobře.

V tom ohledu uvádíme ještě jednou pravidlo: jez když máš hlad i pokud máš hlad, a jez pokrmů tvému zdraví přiměřených. Pij když máš žížeň a pokud máš žížeň, a pij nápojů tvému zdraví přiměřených.

---

ner
zd

život praví už písmo svaté. A tak jest, oživující ten proud, v jehož tajemném nitru zají svůj původ i podnět veškeré lučební i životní činnosti našeho těla. Ujde-li z těla krev, ujde i život jeho.

Však jako je krev pramenem života i zdraví jeho, tak pokládají někteří, vězí v ní pramen všeliké nemoci. Nemoc pochází prý z nečistoty krve, a nečistota ta-li se odstraní, odstraní se i nemoc. Očišťování krve bývá úkolem mnohých dryačníků, kteří tudy nevědomým neb lehkověrným lidem peníze z kapsy lákají, dávajíce jim užívati léků, kterýmiž prý se krev učišťuje.

Nechceme sice tvrditi, jakoby krev vždy čistá i zdravá byla či jakoby v sobě nikda ničeho neměla co je škodlivé nebo jakoby v sobě vždy s důstatek měla čeho jí třeba, však ale má-li krev skutečně v sobě co jí škodí nebo jí nenáleží, tož stará se sama by se toho zbavila, a jistě se toho také zbaví, toliko-li jen možné jest. Neníť naše krev jako nějaká stoka, kteráž by všecko přijala cokoliv se jí podá i v jakémkoliv množství. A ať by se i stalo, že by krev něco nepatřícího nebo čehos přes náležitou potřebu v sebe přijala, tož hledí hned, by to ze sebe vymísila, a v krátce to vymísí. Člověk může vody na vědra píti, a přece nebude krev jeho nic vodnatější než jako před tím; a soli by mohl na čtvrtce požívati, a krev jeho nebude proto slanější. Krev hledí sama, by ve své jisté určité míře se zachovala.

Ostatně je-li člověk nemocen, není to vlastně ani krev, kteráž je nemocná: nemoc vězí v jedněch neb v druhých tuhých částech jeho, jež ochuravělý či ve své bytnosti chorobně se změnily. A takovým jest pak málo platné, když se jim čistší, zdravější krve podává; nebo ač jinak si z ní všeho braly čeho ke své životní činnosti potřebujou, tu ale nemohou si z ní vzíti než jen co pro svůj chorobný stav jsou s to by si vzaly; o tom však později budeme míti příležitost zevrubněji ještě promluviti.

Oživující proud krve rozlévá se po všech částích těla, rezlévá se po žilách všude rozvětvených. Počítá se,

že u dospělého člověka donese se tudy během roku tělesnému ústrojí neméně než 30 centů živné látky, a tolikéž zpotřebované z něho se odnese.

Každým okamžením běží nepřetržitým strkavým tokem as 10 liber krve ze srdce po velikých žilách, kteréž opět a opět se rozvětvují jako větve velikého stromu, rozcházejíce se tudy v žilky pořád drobnější a drobnější až posléze v tak drobounké, že je prostým okem více rozeznati nelze, a ty jmenujeme žilky vláskovité. Ovšem tak jenom je jmenujeme, neboť ve skutečnosti jsou o mnoho útlejší; konečné ty žilky můžeme tak málo s vlasy porovnati jako můžeme porovnati vlasy s provazy. Vláskovité ty žilky působí do hromady pletivo, kteréž je o mnoho útlejší nežli nejútlejší tkanivo Bruselských krajek — pletivo tak útlé i všude rozložené, že můžeme kdekoliv po těle nejtenší jehlou zapíchnouti a všude propíchneme některou takovou žilku, z níž krev vyprýští. Nebo rozumí se, krev nachází se toliko v žilách a žilkách, z nichž krev nevyprýští leč dříve se otevřely.

Však aby milý čtenář nabyl jakéhos takéhos náhledu o tom jak vláskovité žilstvo to je útlé i rozvětveno, podáme toho jakýs nákres. Nákres ten jest vzat s povrchu jater mladého králíka, a pozorován povrch ten zvětšovacím sklem, kteréž jedenáctkrat zvětšovalo.

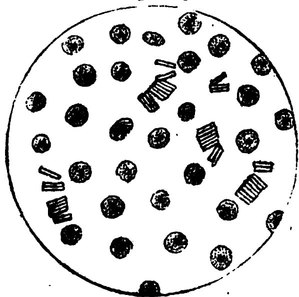


Vidíme žilek tu tolik, že takměř se zdá, jakoby z nich celá hmota jater složena byla. No a že při útlounkých těch žilkách musejí stěny býti ještě útlejší, snadno každý nahlídne. Skrze stěny ty propouští krev tělesným tkanivům živinu, již potřebujou, a co vyžily i jako nepotřebné ze sebe vymítají, to tudy zase do sebe vnímá i pryč odnáší. A tutoť jest, kdež krev své živné vlastnosti potrácí, kdež mění dosavádní svou světle červenou barvu v přičernalou. A krev ta sbírá se odtud v žilky pořád větší a větší až

konečně ve dvě žily velké, kteréž do srdce se vůstí. V tomto do kola se ženoucím proudu vězí as čtyrycatero neb více rozdílných látek, neseť v sobě plyny, nese solnatiny, ba i kovy i sloučeniny, kterýmž lučebníci říkají mýdla či zmydlence. Tak na př. z kovů vězí v krvi železo a železo to může z ní i dobyto býti. Francouzský professor Bérard ukazovával svým posluchačům kousek železa dobytého z krve. Ovšemť železa toho jest v krvi po skrovnu a potřebíť jí notného množství, aby z něho za hrách velký kousek dobyl.

Však minouce prvotní ty látky krve, látky lučebnické kteréž toliko pomocí zvláštních lučebnických prostředků seznati lze, přihlídneme k látkám bližším, kteréž beze všeho rozboru už oku znáti se dávají, však oku ozbrojenému zvětšovacím sklem.

Jak víme, krev jest tekutina; co pouhá tekutina ukazuje se však oku toliko neozbrojenému: ozbrojenému ale silně zvětšovacím sklem čili drobnohledem jeví se plna malounkých tuhých částeček jako koláčků. Kdybychom se jehlou do prstu pichli a vyprýštělou odsud malounkou krůpěj krve na kousek skla pustili i jiným tenkým sklem pak přiklopili, tož dáme-li ji pak pod drobnohled, spatříme ji především barvy jiné. Pokud ještě v plné krupěji pohromadě byla, jevila se barvy z tvrda červené, nyní ale přiklopeným sklíčkem z tenka roztlačená ukazuje se barvy bledé, z přičervenala žlutavé. A tu také spatříme, že barva ta náleží vlastně jen koláčkům, kteréž tu jako rozházené leží, některé po jednotlivu, některé však skopené jako v sloupky čiválečky krejcarů anebo také syrečků, jaké v Praze některé hokynářky prodávají.



Koláčky ty jsou jeden jako druhý stejně velké či vlastně stejně malé, neboť jsou tak malé, že když jich sto podle sebe dohromady složí, nevyrovnají se ještě průměru obyčejného pískového zrnka. Ur-

čitěji řečeno, kdyby je vedle sebe po šířce položil, bylo by jich 3 až 4000 zapotřebí by daly délku jednoho palce. Však kdyby je na plocho na sebe nakladl, bylo by jich 12400 zapotřebí, by délce jednoho palce se vyrovnaly.

A jako v krvi člověka, nalezají se koláčky ty také v krvi jednoho každého zvířete. Však jsou co do velikosti i podoby rozdílné: u člověka jsou jinačí, u zvířete jinačí, ano jinačí u každého jiného druhu zvířat. Učenci přeskoumali už více než 500 zvířecích druhů, vyměřivše velmi pečlivě velikost krevních jejich koláčků i podobu jejich.

Přineste takovému znalci kapku krve, a on vám poví od kterého zvířete pochází. Ano nemusí to býti ani krev čerstvá, může to býti i krev stará, ukápnutá třebas před lety na nějaký šat neb jinou věc: a učenec nalezne prostředku, by ji s věci oddělil a dav ji pod drobnohled poví vám jaké bylo zvíře, z něhož pošla nebo pošla-li z člověka.

Znalosti té bylo už nejednou použito v soudním vyšetřování. Člověk třebas podezřelý vraždy a nalezeno při něm cos krví potřísněného, šat, nůž neb podobné. To dáno znalcům, by udali, pochází-li krev ta od člověka či od zvířete. A to vedlo nejednou k dokázání viny nebo neviny člověka. Krvavé známky na př. jež blechy na košili člověka zůstavujou, jest lehko dokázati co krev člověčí.

Památno je také, že u nižších, nižšího stupně zvířat jsou krevní koláčky větší nežli u zvířat vyšších. U ptáků na př. jsou větší nežli u ssavců, u ryb však i u plazů zase větší nežli u ptáků. Pak i při plodu člověčím ještě nenarozeném jsou větší nežli u člověka dospělého. Ač veskrz také neplatí, že by při nižších zvířatech byly koláčky ty vždy menší. Tak na př. naše přežvýkavci (hovězí, kozí dobytek a p.) mají ze všech zvířat nejmenší koláčky, menší nežli opice, ba i než člověk. Člověk rovná se velikostí svých koláčků hlodavcům (veverkám, myším a p.)

Kdo byl kdy při pouštění krve nebo při zabíjení, bude věděti, že, když se krev vypustila a vypuštěná nechá se pokojně státi, ssedne se, udělá se totiž potuhlá ssedlina, kteráž od ostatní tekutiny se oddělí, plovouc v ní. Co jest ssedlina ta? Ssedlina ta jsou dílem svrchu dotčené krevní koláčky, dílem jest to vymísená

z ostatního vláknovina. Sraziť se totiž i ostatní tekutina, v níž koláčky plovou, sraží se vězící v ní rozpuštěná vláknovina, kteráž tudy ve způsobu vláken se vymísí. V následujícím vidíme částečku sražené té vláknoviny, představené v míře 280krát zvětšené. V *c* vidíme uzavřenou mezi vláknovím část krevních koláčků. Vláknoví to dá se z uzavřených v ní koláčků vyprati a vyprané jest barvy z cela bílé.



Považujeme-li člověčí krev v celku, vězí v ní ne z cela $^4/_5$ vody, a ostatek, něco přes $^1/_5$, jsou částky tuhé, kterýchž vysušením pro sebe dobyti lze. Však povážíme-li krevní koláčky pro sebe, v těch jest tuhého as $^1/_3$, ostatní jest voda. A byly-li z krve koláčky odděleny, v pozůstalém moku vězí tuhého jenom $^1/_{10}$, ostatek voda

Udané tu poměry jsou ovšem jen tak v průřezu a rovnými počty udány: při jednotlivcích nalezají se toho jakés větší menší odchylky, to zvláště co do jednotlivých látek, kteréž v tuhém obsaženy jsou. Poměr látek těch je shledán rozdílný jak u rozdílných lidí, tak i v rozdílných případnostech jich. Ani u dvou lidí nemůže se říci, že by poměr krevních látek byl z úplna stejný. Tak i u téhož člověka nezůstává poměr ten napořád stejný; poněkud jinačí jest když je člověk zdráv a jinačí když je nemocen a jinačí též v rozdílných dobách jeho věku. Železa na př. nalezá se v žilách matčina plodu větší poměr nežli v žilách matky; po porodu pak poměr ten se menší, by zase v době pohlavního rozvijení se zvětšil. Tuku nalezá se v krvi rozdílných jednotlivců v 1000 dílech 1 díl až i 3 díly. Bílkoviny bývá v 1000 dílech 60—70 dílů: vlákoviny obyčejně as 3 díly, což ale nejednou až na $7^1/_2$ dílu vystoupí anebo i také na 1 díl sklesne. Tak i krevních koláčků bývá více méně podle toho jak zdraví je lepší neb špatnější.

Však co tuto pověděno, týká se krve vůbec. Mimo to jest ale v krvi ještě jiných rozdílů. Už dříve bylo podotknuto, že krev proudicí ze srdce do těla je barvy světle červené a proudící z těla k srdci je barvy při-černalé. Tuť tedy máme rozdíl patrný, rozdíl v barvě. Ovšem že rozdílu toho není lid v obyčejném životě hrubě všímav, tak že o něm ani neví. To je ale tím, že černá krev, když ze žíly vyšla, hned svou barvu mění, měníc se v červenou, tak že mezi ní a mezi druhou není v krátce žádného rozdílu. Změna ta stává se vzduchem, t. vzduchovým kyslíkem. Jak k černé krvi dostane vzduch přístupu, hned barva její změní se v červenou. A změna ta děje se ovšem i v těle — v plicích. Navrátivši se do srdce černá krev vyžene se do plíc, kdež s vdychaným vzduchem se setkajíc a kyslíkem je napojíc mění se v červenou. Takto zčervenalá žene se zas zpátky do srdce, a to pumpuje ji opět do těla do všech částí jeho, by jim donesla, čeho každá ke své výživě potřebuje. Červenou tuto krev jmenujeme krví zdrojnou, poněvadž je tělu jako zdrojem výživy. A podle toho slovou i žíly, po nichž teče, žíly zdrojné či zdrojnice. Naopak ale krev černou, kteráž z těla zase k srdci se vrací, jmenujeme krví vratnou, a dle toho i žíly sloužící jí — žíly vratné či vratnice.

Tuť tedy měli sme jeden rozdíl mezi obojí krví — rozdíl v barvě. Mimo ten jest ale rozdíl i v jich podstatě, což si bez toho lehce pomyslit můžeme. Slouží-li krev k výživě těla, pouští-li rozdílným částkám co která potřebuje, i zase z nich bere co která jako trusky ze sebe vymítá, tož nelze aby zdrojná krev totéž v sobě obsahovala co krev vratná. A to bedlivější skoumání také v skutku potvrzuje. Co do tuhých látek jest mimo jiné rozdíl ten, že vratná krev prokazuje se bohatší v koláčkách, chudší však ve vláknovině. Jiný rozdíl jest pak v plynech, obsažených v obojí krvi. Obojí krev drží v sobě z plynů dusík, kyslík, uhelku a čpavek, kteréž jsou v ní jen prosto zapity anebo jen tak lehko upoutány, že snadno vyprostiti se dají. Nuže co do dusíku a čpavku není v obojí skoro žádného rozdílu, za to ale tím většího co do uhelky

a kysliku. Zdrojná krev drží v sobě mnoho kysliku a málo uhelky, vratná krev naopak mnoho uhelky a málo kysliku. Kyslík ve zdrojné krvi pochází z plic, kdež z vdychaného vzduchu do ní se vssál. Uhelka ve vratné krvi pochází však zase z uhličnatých částek těla, kteréž trávíce se pouštějí svůj uhlík příchozímu kysliku, jenž se s ním slučuje v uhelku. Uhelka ta, jsouc vratnou krví nešena až do plic, uchází zde do povětří. Co člověk ze sebe vydychuje, jest z velké části uhelka.

Však ale nejenom že vratná krev liší se celkem od zdrojné, ale i mezi vratnou samou jest mnohých rozdílů. Vratná krev pochází z rozdílných částí těla a každá rozdílná část má zase rozdílné trusky či rmuty, jež do krve odevzdává. Krev zajisté, pocházející z masa, nemůže býti stejná s krví, kteráž z tuku nebo z mozku pochází; a krev přitékající ze střev drží v sobě jiných látek nežli krev, kteráž z jater nebo z ledvin přitéká.

Vratnou krev můžeme tím samým za stejnou považovati teprv když už do velké žíly dohromady se slila, ba vlastně teprv když do srdce se vylila, poněvadž do něho vylévá se dvěma hlavníma žilama, jednou přicházející z hořejší části těla a druhou přicházející z dolejší části.

Jinak arci je s krví zdrojnou: ta počnouc hlavním proudem a rozvětvujíc se v žíly a žilky pořád drobnější až i v nejdrobnější, zůstává napořád stejnou — stejnou dotud až kde v nejdrobnějších žilkách začíná k výživě sloužiti a z tělesných částek rmuty v sebe pojímati, kdež ale přestává býti zdrojnou, proměňujíc se v krev vratnou.

Ba neníť snadné, představiti si to ustavičné rozbíhání a sbíhání se krevních těch proudů, kteréž rozlévajíce se v každou část těla, donášejí jí nové potravy, nového paliva, by jím plápolající plamen života se živil i odstraňovaly se trusky i popel pozůstávající z plamene Kterak srdce k tomu všemu se přičiňuje, ani obyčejně nepozorujeme, kromě když za nějakým duševním podnícením začne srdce silněji tlouci. Ač i když za pokojného odpočinku náhodou ruku na srdce vložíme, cítíme je tlouci: ale jak vzácné jest, aby kdo pomněl, co tlučení to zna-

mená, i jak ještě vzácnější jest, aby si v duchu představil vycházející odsud proud, an do všech i těch nejzazších částek těla se rozbíhá, by rozběhlý zase se sbíral i opět zpátky se vracel. Ba kdybychom jej v běhu i sledovati chtěli, nejsme přece s to, abychme jej sledovali ve všech jeho oklikách i výbybkách, nejsme s to, abychme myslí postihli všechny tajemné účinky, jimiž běh jeho zprovázen jest.

Ba kdyby takhle bylo lze proniknouti naším tělesným okem na okamžení tělesné ústrojí člověka tak jako pomocí drobnohledu pronikáme průhledné ústrojí některých jednodušších živočichů, jaký pohled byl by to! Spatřili bychom rozsáhlou, propletenou soustavu žil a žilek, skrze něž skákavým proudem žene se krev do hlubin i na povrch všech útrob, všech vnitřních i zevních částek těla, odkudž pak zase druhou soustavou žil krev se sbírá i k srdci zavádí. A při všem tom nesmírném počtu průtoků těch i při vší náramné propletenosti jejich jakož i tkaniv, skrze něž probíhají, nespatřili bychme přec nikde žádné zástavy nebo zmatku. Pohled takový odhaluje se však toliko oku duševnímu, a pohledu tomu nemůžeme se ani v mysli oddati, abychme se nezachvěli citem úžasného podivení.

Mnoho-li má člověk krve v sobě?

Otázka to často činěná, již ale je těžko zodpovídati. Neníť množství to napořád stejné, neboť mění se u téhož člověka nejenom věkem i zdravím, ale mění se, vstoupá a padá i každou hodinou. Když člověk se najedl i právě zažívá, má do sebe vždy více krve než když se byl nějaký čas postil. Zkušenoť to při zvířatech, při králících a psech, kteříž k vůli tomu schválně zabiti byli. Nechalo-li se zvíře nažrati a když nejlépe zažívalo, zabilo-li se, nabylo se z něho o hodně víc krve, kolikrát ještě jednou tolik co když se před tím bylo nechalo nějaký čas postiti. Taktéž shledalo se při králíku, že, když v době jeho zažívání puštěno mu žilou, mohlo se mu i 8 lotů krve vzíti a králík proto nepošel. Však pustilo-li se mu v čas delšího postu, byl usmrcen odnětím už 4 lotů krve. Toť tedy mohlo by býti důležité ranhojičům, když jim je na

člověku zraněném neb neduživém něco řezati, při čemž veliká ztráta krve je nevyhnutelná. Z tohoť ale spolu také vysvítá, jak velice prospěšno je, by vojákům před bitvou dalo se, aby se hodně najedli.

Nuže mnoho-li má tedy člověk krve v sobě? O to bylo mnoho zkoušek učiněno, to na sťatých zločincích, jejichž tělo k tomu propůjčeno bylo. Při sťatém se nejprvé schytala všechna krev, kteráž z trupu a hlavy vytekla; však ale poněvadž všechna co jí v žilách vězí, sama nevyteče, nýbrž nemalá čásť jí tam ještě zůstane, tož k dobytí i krve té byla do žil stříkána voda, to do žil zdrojných — zde stříkala se tak dlouho, až vytékající z vratných ukazovala se jen málo zbarvená. Krvavá ta voda se pak přeskoumala, mnoho-li v sobě má vlastní krve, a když potom tato přirazila se k první samovyteklé, vyšlo tudy na jevo celé množství krve, kteráž v těle vězela.

No jaký byl výsledek skoumání toho? Výsledek byl nestejný. Jeden nalezl, že krve té bylo as osmý díl celé váhy těla; druhý ale, že jí bylo třináctý ano i čtrnáctý díl. Dle prvního by tedy člověk vážící 80 liber měl 10 lib. krve dle druhého však by na 10 liber krve musel až 130—140 liber vážiti. Nejspíše že na tom sešlo, jak odsouzenému v posledním čase jídlo chutnalo neb nechutnalo.

Dle toho tedy kdybychom množství krve vězící v těle člověčím tak v průměru udati chtěli, nechybíme hrubě, když řekneme, že jí v těle zdravého, odrostlého člověka vězí as 10 liber. Ač jsouť zas také jiní, kteří dle svých zkoušek ji udávají na $1/_{6}$ celé váhy těla, dle čehož by tedy v člověku vězelo průměrem 20 lib. krve. Jak viděti, jest v té věci posud mnoho nejistoty. Jednak ale dle mnohých pozorování zdá se také, že ženské mají víc krve do sebe nežli mužští, rozumí se v poměru k váze svého těla.

Není tomu ještě tuze dávno, a pouštění krve bylo velmi v obyčeji. Jak člověka potkala nemoc, jíž dáno jméno zánět, už se myslilo, že se mu musí krve vzíti buď puštěním, buď pijavkami nebo baňkami. Ba byloť i bloudů, kteří i zdraví takovému pouštění si navykli, tak že čas po čase, zvláště z jara, pravidelně pouštěli si dávali, pokládajíce, že by bez toho ani býti nemohli.

Bohu díky, čas ten už z většího dílu pominul. Mezi moudrými lékaři nalezneme už sotva kterého, jenž by nemocnému, ať si jakoukoliv nemocí ztíženému, pustiti chtěl, tím méně aby to zdravému radil. A také nač pouštět? Víměť, jak žitím krev kvapně se ztrácí i ubývá: chce-li kdo míň krve míti, ať se den nebo dva postí, tož mu jí hned ubude. Kdo si pustiti dal a hned zase na to jí a snad hodně jí, má krátce zas tolik krve jako jí měl před tím. Ba jest ku podivu, jak čerstvě ztracená krev v živém, zvláště silném těle se zas nahražuje. Jsouť příklady, že člověku bylo za 10 dní 50 i 60 liber krve puštěno: a člověk zůstal živ a měl potom tolik krve jako jí měl před tím. A přece, jak víme, má člověk průměrem jen 10—20 liber krve v sobě: tu ale bylo mu za 10 dní až 60 liber vzato. Viděti z toho, jak ztracená krev čerstvě se nahražuje.

Však nahražování to děje se dost čerstvě i beze všeho pouštění, a jest zapotřebí aby čerstvě se dálo: tělesnou i duševní činností tratí či tráví se pořád všeliké tkanivo rozličných částek těla a hladová ta tkaniva odjímají tudíž každým okamžením potřebných sobě látek krvi, kteráž skrze ně proudí. Jistě kdyby toho neustálého nahražování nebylo, krev by v těle krátce zmizela jako voda vylita do písku.

Nejednou se stane, že člověk nějakou hlubší ranou nebo chrlením velmi mnoho krve ztratí; krev z těla ubíhá a život hasne, a někdy i z cela zhasne. Otázka jest tedy, nebylo-liž by lze nebo neposloužilo-li by se člověku, kdyby se mu nové čerstvé krve do žil napustilo?

Otázku tu položili si už mnozí ze starodávných mudrců, však ale aby ji zodpověděli, na to nedošlo; nedostávalo se jim na takovou zkoušku dostatečné zběhlosti i přiměřených prostředků. První taková zkouška stala se teprv as před dvěma sty lety, to z počátku na zvířatech, kterýmž krev, živá, čerstvá krev, byla do žil pouštěna, t. stříkačkou tam hnána. A zkoušky ty z části povedly se. Toť medle bylo pohnutkou jednomu francouzskému učenci, Denisovi, že odhodlal se učiniti o to

zkoušku na člověku. Však člověka, t. nemocného, bylo těžko nalezti, jenž by byl takovou zkoušku na sobě učiniti dopustil. Než tu událo se, že jednoho večera přiběhne do Paříže šílenec (blázen) celý nahý: toho Denis se zmocnil, by ho ke své zkoušce použil. Svázanému napustil půl libry telecí krve do žil, do vratných. Šílenec na to usnul i spal pokojně celou noc, a ráno vstal s postele zdráv.

Výsledek ten způsobil náramného hluku, a udělala se tudy i jiným chuť, by to zkusili. V Londýně nalezli se dva lékaři, kteříž o to zkoušku učinili na člověku zdravém, jenž se jim uvolil, že si dá část krve vzíti i nahraditi ji ovčí. Staloť se; člověk ten cítil teplý proud tekoucí mu do těla i pronesl se, že pocit ten je tak příjemný, že by si to ještě jednou udělati dal.

Zpráva o tom rozlítla se ovšem po celé Evropě a zkoušky konány hned i v jiných zemích. Pokládánoť, kdo ví jak mocného prostředku se tudy nabylo, jímž bude lze hojiti i nemoci posud nezhojitelné. Však ale těšení to brzy se zvrtlo. Onen šílenec, na němž Denis svůj pokus vykonal, zbláznil se na novo, a když mu na novo krev vpouštěna, zemřel mezi vpouštěním. Totéž stalo se se synem Švédského ministra. První napuštění mu prospělo: však ale když se opětovalo, zemřel. A tak ještě jiné úmrtí přičetlo se příčině té. A proto Pařížský sněm prohlásil za zločin, kdo by člověku krev napouštěti chtěl, vyjmouc leda, že by k tomu lékařský sbor university Pařížské své přivolení dal. A tak věc usnula i spala a teprv v našich časech byla opět k životu probuzena, by konečně aspoň na vědecké základy se postavila.

Byltto Francouz Magendie (vysl. mažandy), jemuž napadlo, že špatný výsledek oněch pokusů pošel as z domnění, že při všech ssavcích je krev stejná a že tedy je jedno, tak-li člověku napustí se krev člověčí nebo krev telecí neb ovčí. A domněnku tu uznal za bludnou. Dle jeho zkoušek jest krev koňská, puštěná do žil psa, tomuto záhubná, tak i krev ovčí jest kočce, když se jí do žil pustí, jako jed. Však koňská krev do žil osla jest tomuto prospěšná. Jenom od zvířete stejnorodého může

krev do žil druhého zvířete bez nebezpečí vpuštěna býti, a člověku by se dle toho mohla napustiti jenom krev člověčí. A v skutku zkoušky podnikané na novo dle pravidla toho zůstaly už bez zlých následků, ano mnohkdys i velmi prospěšnými se prokázaly. Francouzský lékař Bérard uvádí as patnáct pádů násilného chrlení krve, kdež nešťastníkům napuštěním život zachován.

Zatím ale nabylo se také přesvědčenosti, že nejsou to než jen ty a takové pády, t. pády náhlé, nebezpečné ztráty krve, kdež napuštění lze s prospěchem použiti; jinak ale, v jiných jakýchkoliv nemocech že jest při nejmenším z cela neprospěšné aneb i škodlivé.

Tím samým mizí také naděje, kterouž si staří dělávali, že by napuštěním nové svěží krve mohlo se neduživé tělo uzdraviti nebo staré odmladiti. Domnívalif se, že, kdyby tím způsobem člověku čas po čase nové, mladé krve se dodávalo, stal by se nesmrtelným. Blahové ty sny arci nikda se neuskutečnily aniž se uskuteční, protože se zakládají na bludu. Krev nestárne, ale tělo stárne. Krev jest pořád mladá, protože se pořád odmlazuje, pořád nová dělá. Starec má tak mladou krev jako dítě. Taktéž jest i s nemocemi. Onemocní-li člověk, onemocní v tkanivu svých jistých tělesních částek, nikoliv ale také v krvi, kteráž je probíhá. Ovšem že také časem krev jakés porušení vezme: však ale vezme-li, jest obyčejně jen následek předchozího porušení částek tuhých. A jsou-li tyto porušené či neduživé, hleďme jen, aby s nich porušení se sňalo, aby se uzdravily, krev uzdraví, učistí i odmladí se pak sama — jídlem a pitím.

Že ostatně z krve bere tělo mimo svou výživu i také podnět k životní své činnosti, to víme i mnohé zkoušky to patrně dovozujou. Kdybychom některému oudu krev vzali nebo kdybychom způsobili, že by k němu krev nemohla, na př. podvázáním hlavní žíly vedoucí do něho, tož oud ten potratí v krátce všech svých životních vlastností i je jako umrlý. Však byť oud ten byl už co umrlý stuhl, nepotřebujeme než jen podvazek odstraniti, by krev zase do oudu mohla, a život jeho opět se navrátí.

Kdyby tím způsobem přítok krve do čil*) se zarazil, pominula by činnost jejich skoro v okamžení, což ukazuje, že v čilách musejí se živné či lučebné přeměny velmi kvapně díti.

Na zvířatech byly učiněny zkoušky: zvířeti podvázala se srdečnice (hlavní žíla vycházející ze srdce). Čímž oběh krve se zastavil: zvíře leželo hned nemohouc oudem pohnouti.

Než tak jest toliko při zvířatech teplokrevních, nikoliv ale také při studenokrevních. Kdyby žábě srdečnici podvázal, dovede pak ještě několik hodin skákati, ano jako jeden učenec se přesvědčil, žába dovede ještě hodinu skákati, když se z ní srdce i vnitřnosti vyňaly.

Rozdíl ten záleží, jak se zdá, v tom, že v studenokrevném zvířeti děje se výživa či vyměňování živných za vyžité látky mnohem zdlouhavěji. Žába vydrží mnoho měsíců bez potravy, a proto když i jejím údům zastavením nebo odejmutím krve výživa se přetrhne, zachová se ještě delší čas životní jejich činnost.

Ostatně ví každý jak bývá při člověku, když na jednou mnoho krve ztrácí: jdou naň mrákoty i omdlévá. Tak bývá i když srdce ve své činnosti se zarazí: člověk omdlí a jest bez sebe. Naše čilní střediska požadujou neustálého přítoku krve.

Nuž ale jak vlastně prospívá krev k výživě těla? Že z ní tělo i všeliká část jeho se vyživuje i neustále se obnovuje, to víme: ale jakým způsobem děje se výživa ta? snadliž krev všeliké částce celkem se vtěluje?

Nikoliv; krev celkem vzatá je z hola neschopna, by k výživě kterékoliv části těla posloužila, v té způsobě jest spíše závadou výživy, působíc jako věc cizá, kteráž do těla vnikla. Důkaz toho máme, když časem z prasklé neb roztržené žíly neb žilky pod kůží aneb jinde v tělesné tkanivo se vylije. Víme, vylitá či podlitá ta krev není

*) Slova čila potřebujeme raději nežli méně dobře tvořeného čiva nebo cizojazyčného a lidu neznámého: nerv. Slovo čila je tímtéž způsobem utvořeno jako slovo žíla. V žíle je žití a v čile je čití.

místu tomu k žádné dobrotě, ale spíše ke škodě, jest mu chorobou.

Krev prospívá všeliké částce jenom jistými látkami, jenom těmi, kterýchž částka dle svého složení právě potřebuje, a látky ty pouští jim skrze stěny svých žilek, začež zas z nich přijímá látky přežité, výhaz jejich, jejž odnáší, by jej donesla v místa, kdež výhaz ten na venek se vyměšuje.

Kdybychom si věc tu nějak makavěji představiti chtěli, pomysleme si nějaké veliké město, protkané na místo ulic, vodními průplavy, jako na př. Vlaské Benátky. Na průplavech těch jsou loďky, kteréž jedouce od domu k domu dovážejí obyvatelům jejich co k živobytí potřebujou, berouce však spolu i odvážejíce z každého domu všeliké smetí i rozdílný výhaz. Nuže bude-li v každém domě obyvatelstvo totéž žádati i tentýž výhaz míti? Sotva. Jedni budou žádati hovězího masa, druzí skopového, třetí vepřového, čtvrtí zemáků, pátí zeleniny atd.

Tak jest také s krví, protékající skrze tělo a rozdílným částkám jejím potravu donášející. Masité svaly budou si jiné potravy žádati nežli čily a tyto jiné nežli kosti. Čeho si žádají, toho se jim dostane, ostatní nechají dále jíti. Však čeho nechaly, hodí se zas jiným, jejich, potřeba je jiná. Tak doplňuje se jedno druhým; poněvadž každé po jiném sahá, dostane se tak spíše všem.

Však aby na všecko odběratelů bylo, jest tělu takořka nutností. Ustane-li na př. jeden odbírati, odbírané hned v krvi vybývá, což pak tělesnou jakous nepohodou aneb chorobou se jeví. Pomněme na př. ženské, když svůj čas ztratila. Naopak ale nastane-li nový odběratel, obyčejně k němu přidruží se jiný, kterýž co po onom vybývá, zase sám potřebuje. Příklad toho máme na člověku, když dospívajícímu začne brada pučiti. Té doby mění se i hlas jeho a spolu vyměšuje se z krve látka, kteráž je znakem nastávající zmužilosti. Té doby dostává ptactvo svého krásného peří, projevujíc zbouřený svůj cit ustavičným zpěvem. Jelenu rozvinujou se té doby parohy a říjení jeho rozléhá se po lese. Proto kdykoliv vidíme, že při živém tvoru dvoje neb i víceré zároveň

se vyvinuje, vždy můžeme souditi, že oboje je svou výživou na vzájem spojeno, t. j. že co z výživy jednoho vybývá, druhému neb i třetímu jest původem ke vzrůstu neb životu. Tak jest tedy s výživou, již tělo ve všelikých svých částech z krve nabývá.

Koloběh krve.

V předešlém stala se několikrát zmínka, že krev rozbíhá se ze srdce do veškerého těla, a odtud zase že zpět k srdci se vrací; však ze srdce že nejde hned zase do těla, alebrž dříve do plíc, odkudž, když opět do srdce se navrátila, teprv do těla se rozesílá, by jemu k výživě posloužila. Patrnoť, krev běží tudy do kola, a běží dvakrát do kola: jednou kolem malým — skrze plíce, a po druhé kolem velkým — skrze celé tělo. Prvnímu říkají proto lékařové koloběh malý a druhému koloběh velký. Hlavní činitel i původce běhu toho jest s r d c e. S tím tedy budeme hleděti především seznámiti se.

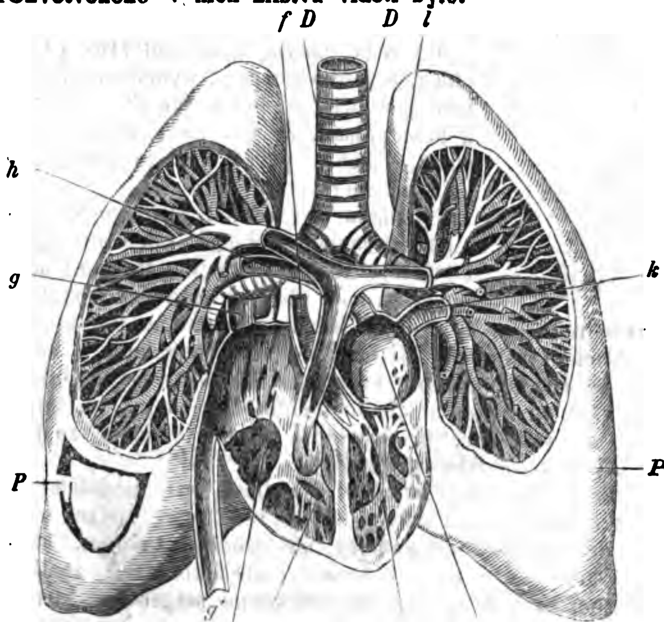
Aby srdce obému běhu sloužiti mohlo, k tomu jest rozděleno ve dvě polovice či ve dvě dutiny, kteréž masitou přepážkou od sebe odděleny jsou, tak že mezi nimi není žádného spojení, žádného průchodu z jedné do druhé. Podle toho jak srdce v těle leží, slove jedna polovice pravá a druhá levá.

Nuže krev vracující-se vratnými žilami z těla, vylévá se v pravou polovici či v pravou dutinu srdce, odkudž do plíc se vyhání. Krev pak vracující-se z plíc do srdce, vylévá se v levou dutinu a odtud potom do těla se žene.

Však nejsouť obě ty dutiny jednoduché, nepřetržené: každá jest opět podělena na dvé, t. na dvojí dutinu, kteréž však průchodem do hromady spojeny jsou, ale průchodem zavíracím, kterýž sice dovoluje, aby krev mohla vstoupiti, ale nikoli zase zpět couvnouti. Oddíly ty slovou s í ň a k o m o r a. A dle toho máme pravou síň a pravou komoru, a pak levou síň i levou komoru.

Přicházející z těla vratná krev vylévá se v pravou síň, odkudž vniká v pravou komoru, a odtud teprv žene se do plíc. Přicházející pak z plíc krev vylévá se v levou síň a odtud v levou komoru, odkudž pak do veškerého těla se rozhání.

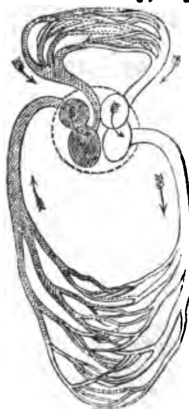
Nuže pověděvše to, nyní se na milé člověčí srdce podíváme jak vypadá. V následujícím vidíme je vyobrazené, vlastně hned celé osrdí, srdce s plícemi i chřtánem. Plíce jsou z části otevřené, by způsob rozvětveného v nich žilstva viděti bylo.



Všimněme si písmenek na obojím. *a* znamená pravou komoru, *b* levou komoru, *c* pravou síň, *d* levou síň, *e* žilu do plíc, *f* srdečnici (vedoucí do celého těla), *g* hořejší vratnou žílu, *h* a *k* vratné žíly z plíc, žílu vedoucí ze srdce do plíc, *D* značí dychavici, jíž dýcháme a která

rvoněž do plic *P* se rozvětvuje, by vzduch zde pronikal všude i mezi nejdrobnější žilky, moha tak krev její kyslíkem napájeti. V srdci konečně vidíme přepážku, kterouž obě polovice přehraženy jsou.

Nuže, kdybychom si veškerý (dvojí) ten koloběh představiti chtěly, vypadl by v hrubém přehledu as takto:



Černě představené žíly i částky srdce mají v sobě krev černou, a bíle představené — krev červenou. Ostatek nepotřebuje výkladu, ten podle předešlého podává se sám.

Jak tedy, jakým způsobem krev v těle obíhá, máme vyloženo: nyní jest otázka: jaká jest příčina běhu toho? co krev k běhu pohání, že ani na chvilku neustane, alebrž pořád bez přetržení do kola proudí?

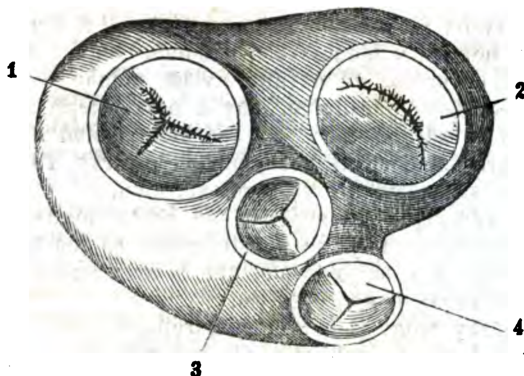
Příčina ta jest srdce, t. střídavé se stahování i roztahování jeho. Jak víme, srdce v těle tluče, a tlučení to není než jen že srdce vždy po střídě se stáhne i zase roztáhne či vyduje. Když se roztáhlo, tož z příchodních (vratných) žil krev do něho naběhne, a když zase se stáhne, naběhlá vymáčkne se do žil východních.

Však tu by mohl někdo namítnouti: a jak to, když srdce se smačkne, proč krev z něho vymačkne se jen do předu a ne také zpátky?

Protože zpátky nemůže. Už dříve bylo podotknuto, když o komorách i síních srdce řeč byla, že ze síně jest sice průchod do komory, ale průchod zavírací, kterýmž krev může sice do komory, ale nikoliv zase zpátky. Uzavření to jest způsobeno zvláštními mázdrami, kteréž kdyby krev zpátky chtěla, hned se mu v cestu založí. A tak jest nejenom při průchodu ze síně do komory, ale tak jest také při vchodu žil do síní i při východu jich z komor: všude jsou tu mázdřité klapky či jak pitevníci říkají, chlopně, kterýmiž ovšem krvi běh ku předu se dopouští, nikoliv ale také zpátky.

V následujícím vidíme průřez srdce, kterýmž síně

od komor odříznuty jsou, to tak že dělící je chlopně se zachovaly i odkryly, tolikéž i chlopně, jimiž jsou zakryty vycházející z nich srdečnice i žíly plícní.



1 znamená vchod i chlopně pravé komory, 2 vchod i chlopně levé komory, 3 chlopni srdečnice, 4 chlopni plícní zdrojnice.

Však aby se nám zřízení těch chlopní ještě patrnějším stalo, podáváme onu část srdečnice, kdež třídílnou tu chlopni vidíme vyříznutou i rozříznutou a spolu rozloženou:



Kdo zná zřízení pumpy, zejména pumpy na tlak, ten působení chlopní těch snadno pochopí. Co v pumpě jsou klapky či ventily, jsou onde ony chlopně. Pumpa na tlak jest také obyčejná stříkačka na oheň. Ač kdo by si takové povšímnouti chtěl, musel by si povšímnouti která je bez větrníku a tím samým nestříká proudem nepřetržitým, alebrž strkavě. Takovýmto strkavým støíkem působí medle i srdce. Každým stisknutím srdce vyhrne

se do žil (zdrojných) vlna krve, a jdoucí po sobě vlny ty způsobujou tepání žil čili puls. Každá zdrojná žíla tepe proto, a tepe zároveň jak srdce tluče. Tepání to jest arci málo kde v těle pozorovati, ač zdrojné žíly všude se nacházejí; že ale pozorovati není, to jest tím, že žíly ty jdou nejvíce v hloubi těla, v hloubi oudů jeho; a v hloubi jdou proto, že na nich zvlášť mnoho záleží, že zvláštní ochrany požadujou, aby k úrazu nepřišli; neboť otevře-li se zdrojná žíla, z té je krev velmi těžko zastaviti, krev z ní stříká posloupnými postrky, rovně jako stříká ze stříkačky, při níž není větrníku.

Ze zdrojných žil nepouští se proto nikda aniž se smí pouštěti, ale když se pouští, pouští se jen z některé vratné žíly. A z té, jak víme, neteče krev strkavě, alebrž proudem stejným, nepřetržitým.

Postrky srdce jsou arci po zdrojných žílách znatelné jen pokud tytéž jsou silnější; jak ale rozvětvujíce se drobnějí, stávají se postrky krve v nich pořád méně znatelné, až konečně když se rozvětvily v žilky nejdrobnější, v žilky vláskovité, není postrků více nic znáti, krev teče tu už tokem tichým, napořád jednostejným. No a to se rozumí, je-li tak v žilách vláskovitých, nemůže jinak býti v žilách vratných, v něž onyno se spojily, neboť v tyto už dokonce postrky srdce účinkovati nemohou.

Vratné žíly nalezají se už spíše blíž povrchu těla; kdo má netlustou ruku, může jich zde více spatřiti anyť skrze kůži se promodrávají; vlastně co jich zde vysedlých spatří, jsou všechny žíly vratné. Zdrojných žil tu nezpozoruje či vlastně nepocítí (přitlačeným prstem) leč v loketním přehybu a v dolějším díle ruky, kdež lékařové puls hmatávají. Zdrojná žíla jde tu právě mělko, přes kosť, a proto jest ji zde snadno namakati. Podobně na nohou by nalezl několik takových míst.

Takové jest tedy s koloběhem krve. Srdce jest to jež krev pohání, srdce účinkuje jako pumpa na tlak či jako stříkačka bez větrníku. Než srdce účinkuje také na zdvíž. Pomněme na př. dmychadla. Jestliže dmychadlo roztáhneme držíce ho koncem do vody, hned do něho voda naběhne. Totéž děje se i v srdci. Když srdce se

stiskne, vytiskne krev ze sebe (do žil zdrojných); když na, to se roztáhne, v uprázdněné krev zase vběhne (ze žil vratných). Srdce si tedy z vratných žil samo do sebe krev vtahuje.



Aby však po vratných žilách krev pořád jen ku předu k srdci hnala, nikda necouvajíc, tomu pomáhají též chlopně, jimiž vratné žíly u vnitř vystrojeny jsou. Vizme přidaný výkres, jenž nám představuje rozříznutou vratnou žílu. Z postavení chlopní snadno uhodneme, v kterou stranu tu krev běží či na které straně srdce se nalezá.

Co sme tuto o oběhu krve pověděli, jest jistě každému patrné i snadno pochopitelné: a přece jak dlouhého času potřebovalo než se proklubalo a lidem v poznání přišlo. Co bylo mezi Řeky a Římany mudrců i slavných lékařů: ale o způsobu, jakýmž krev v těle obíhá, neměli ani zdání. Hlavní příčina toho arci byla, že málo s pitevním rozbíráním těla se zanášeli. Ač události-li se přec někdy, že v otevřenou mrtvolu trochu nahlédli, tu zase nalezli, co je mýlilo. Zdrojné žíly nalezají se v mrtvém prázné, neboť krev z nich octne se skoro všechna v žilách vratných, kdež se objevuje co ssedlina. Zdrojné žíly nejmenovali proto ani žilami, nébrž vzdušnicemi (arteriae), domnívajíce se, že vlykaný do plíc vzduch po vzdušních těch cevách do celého těla se rozchází. Za žíly, t. za krevné žíly, pokládali toliko žíly vratné, o nichž se domýšleli, že po nich krev do těla se rozbíhá. Divné arciť, jak na ten domysl přijíti a dokonce při něm trvati mohli. Každý lékař, jenž kdy žilou pouštěl, mohl viděti opak toho Když totiž ruku k vůli pouštění obvázal, spatřil vždy, že krev pod obvazkem se nadržela, že žíla zde se vypnula a nikda nad ním. Ale tuť opět důkaz, že člověk může ledacos viděti, a přece si toho nevšimnouti, t. o příčině toho nepřemýšleti.

Tak to trvalo až do 16. století. A tu teprv začalo se to a ono v těle vynalezati, a hlavní co do vzhledem na oběh krve vynalezeno, byly chlopně ve vratných žilách. A však ani vynález ten nevedl hned ještě k cíli:

chlopně sice nalezli i mohli ze zřízení jejich viděti, že krev skrze ně může sice k srdci, ale nikoliv zpátky: ale kdo by byl to uvážil a dle toho pak ostatního domakati se hleděl, ten se ještě nenalezl. Povolání toho dostalo se teprv skoro půl sta let později Angličanu Harveyovi.

Harvey jsa k vůli svému lékařskému vzdělání v Italii měl příležitost spatřiti zde objevené ony chlopně ve vratných žilách. To bylo mu hned podnětem k dalšímu přemýšlení i k dalšímu skoumání. Činilť během času mnohé zkoušky o to, a jedna ze zkoušek těch byla, že u živého psa odhalil na noze žílu vratnou i pak také žílu zdrojnou, a tu viděl, když smačknul neb podvázal žílu zdrojnou, že krev v ní se nadržela, či že naběhla nad podvazkem. Naopak ale, když podvázal žílu vratnou, žíla naběhla pod podvazkem. A tak když se byl jak mohl o všem důkladně přesvědčil, potom, po 10. letech, roku 1619, vystoupil se svým výskumem u veřejnost, vykládaje jakým způsobem vlastně krev po žilách proudí.

No a myslíte-li, že výklad jeho byl hned všude vděčně přijat? Ba ne všude. Psí hlavu mohli naň strčiti mnozí lékařští učenci, jejichž dosavadní učení o běhu krve se tudy zvrátilo. Teprv ve vyšším stáří svém dočkal se Harvey radosti, že výklad jeho byl všeobecně za pravý uznán.

Však ač Harvey byl zakladatelem nové nauky o běhu krve, jejím dokonatelem přece nebyl. Že krev proudí po zdrojných od srdce a po vratných k srdci to sice vyskoumal, nikoliv ale také jak ze zdrojných přechází ve vratné. Způsob přechodu toho byl mu neznámý a také nemohlo jináč býti, jemu scházel drobnohled dobře zřízený, mocný drobnohled, kterýmž jedině lze přechod ten pozorovati. Tudy zůstalo jemu i po něm ještě dlouho tajné, tak-li přechod ten děje se po žilkách anebo krev snad jen prosto v tělesné tkanivo se rozlévá a rozlitá teprv zase v žilky a žíly se sbírá.

Konečně podařilo se jednomu učenému Italianu (Malpighi) a v krátce na to i jednomu Angličanu (Leeuwenhoek), že přechod ten v skutku spatřili, že spatřili

útlounké ty žilky, po nichž přechod ten se děje. Leeuwenhoek, jenž o svém výskumu r. 1668 popis vydal, vypravuje o tom následující:

„Používal sem každého prostředku, jejž sem jen vymysliti mohl, bych spatřil, jakým způsobem ze zdrojných žil přechází krev ve vratné: ale činilo se mi pořád, že spatření toho je nemožné. Neboť kdykoliv sem pomocí drobnohledu pozoroval nějakou útlou zdrojnici, stíhaje ji až v nejútlejší konečné její rozvětvení, tož když sem ji dostíhl už tak útlou, že krevní koláčky jenom po jednom nebo po dvou procházely, zmizela mému zraku."

Pozorování to konal na křídle živého netopýra, t. na tenounké mázdře křídla jeho, kteráž když se napnula, je na polo průhledná, tak že žilky v ní a tekoucí v nich krev pozorovati jest. Však když se mu nedařilo s křídlem netopýrovým, vzal později outočiště k pulci, jehož ocásek je na konci podobně útlá mázdřička. A hle, tu se mu poštěstilo. „Tu objevilo se mému zraku divadlo," dí Leeuwenhoek, „kteréž bylo rozkošnější, než jaké byly moje oči kdy dříve spatřili. Tuť přehledl sem najednou více než padesatero proudů krevních: od prostředka ocásku vycházely nad míru útlounké žilky, kteréž zacházejíce až ku kraji, zde se zahnuly a zase zpět ku prostředku táhly, by odsud krev k srdci řídily. Tudyť bylo mi zjevno, že krev jde napořád jen po žilách, a že žíly ty až v nejzažší jich rozvětvení, jsou zdrojné a odtud pak zase vratné."

Tím tedy byl koloběh krve z úplna dokázán, dokázánoť, že krev napořád jen po žilách, po uzavřených, vlastními stěnami opatřených žilách proudí.

Však bylať tenkrát doba horlivého skoumání v těle lidském, a tuť vyskoumány ještě nového druhu žíly — však žíly, v nichž není žádné krve, nebrž toliko míza — bílá míza, kteráž pocházejíc ze střev donáší i nahražuje krvi co tato byla na výživu těla utratila. Mízné ty žíly slovou proto míznice.

První vynálezce míznic byl Italianský učenec Aselli. Rozbíral pitevně psa, a tu když mu břicho otevře a mezi střevami se pitvá, spatří k nemalému úžasu svému vy-

cházející z nich celou síť outlenkých bílých žilek. Co by to mohlo býti? myslil si; vězí-li snad v nich zažitina, vyssátá ze střev? Pořízl jednu z žilek těch; a hle, z ní vytéče mok podobný mléku. Trefa! zvolal pln radosti.

Neváhal, ale na přesvědčenou obětoval brzo na to druhého psa; ale, jak tu duch jeho schlípl — nespatřil ani jedné takové žilky. Mýlil-liž se snad? byla-li radost jeho nevčasná? Tu mu připadne, že první pes, prvé než byl otevřen, byl krátce před tím nakrmen; druhý pak že byl otevřen po delším postu. Přesvědčím se, pomyslil si; vzal třetího psa a dal mu nažrati se, čtyry hodiny na to jej otevřel; a hle, mízné žilky objevily se opět plné.

Později se nalezli, kteří míznice ty dále stopovali, vystopujíce tak že se scházejí ve zvláštní společnou stoku, odkudž vychází ceva, kteráž z dutiny břišní jde na horu v dutinu hrudní, kdež pak svou mízu v podklíčkovou vratnici vylévá.

Však teď se hodí, abychom náš už známý výkres ještě jednou si předložili. Proberemе písmena jeho, co které značí, po pořádku ještě jednou.

p, *g*, *g''* jsou slinovky, z nichž slíny do úst se vyměšujou; *a* jest jícen, vedoucí do žaludku *E*, po jehož jedné straně leží slezina *R* a po druhé játra *F* v jejichž spodu vidíme žluční míšek *B*, z něhož žluč vylévá se rourkou do tenkého střeva. Ze střev pak vidíme vynikajících plno žil: černější *Vp* jsou vratné, a světlejší *Vl* jsou mízné (zdrojnice jsou z cela pominuty). Vratné žíly co jich koliv ze střev vychází, sbírají se v žílu jednu, *VP*, kteráž do jater se ústí, rozvětvujíc se zde. Když se rozvětvila, sbírá se zas potom a sebravší se v žílu jednu, táhne na horu, by co spodní vratnice v pravou síň srdce se vylila. *VC'* jest vratnice přicházející ode shora, kdež byla ze dvou hlavních větví povstala a tyto opět z menších, přicházejících z hlavy i z postranních končin. Však vizme ještě míznice *Vl*, ty sbírají se až se seberou v společnou stoku *S*, odkudž pak jde mízovod nahoru, kdež v podklíčkovou (vratnou) žílu *b'* se vylévá. *p* jsou plíce, *p'* plícní zdrojnice, *h* pravá síň srdce, *h'* levá síň, *f* pravá komora *o* levá komora a *k* vycházející z ní srdečnice.

A tak jako při psu, jest podobně i při člověku.

Však o oběhu krve musíme ještě dopověděti.

Jak už vyloženo, srdce jest to, co svým stahováním i roztahováním krev v žilách pohání. Stahování a roztahování to má svůj jistý pořádek. Nestáhneť se hned celé srdce najednou, nébrž po dvou částích. Nejprvé stáhnou se obě síně, ale hned po nich obě komory, to ještě v době kde onyno staženy jsou. A tak okamžení pobudouc, roztáhnou či vydujou se zas oboje, a to opět tímtéž pořádkem jakýmž dříve se stáhly — nejprvé roztáhnou se síně a po nich komory. A toť jest co jmenujeme tlučení srdce.

Každé uhození srdce projevuje se dvěma zvuky či dvojím lupnutím — ovšem aby je slyšel, třebať ucho na prsa druhého přiložiti; lékaři tak dělávají, když při nemocných povahu plic neb srdce skoumají. První z obou těch zvuků jest tupější, druhý ostřejší. První povstává, anoť komory se stisknou, při čemž srdce svým .dolením koncem v hrudní stěnu uhodí a chlopně nárazem krve se zavrou. Druhý zvuk pak povstává nárazem krve v chlopně srdečnice a zdrojnice plícní, neboť jak srdce povolilo, tož krev vymáčknuta v ony zdrojnice jaksi zpátky cukne chlopně jejich rázem vypnouc.

Než zcela čistě lupá srdce toliko když je zdravé, neúhonné, čehož však u všech lidí nebývá. Jsouť lidé s chorým srdcem, ač jinak i z cela beze vší chyby. Jest tomu třebas už dávno, měli nějaké suché lámání neb pškání (hostec, zánět), jež i srdce se dotklo, a z toho vzalo toto jakous úhonu — úhonu třebas tu, že některé z chlopní jeho zatvrdly, stavší se tudy nepodajnými a tudy místo i povolání své špatně vyplňujícími. Nebo můžeme si pomysliti, jestli chlopně zatvrdla, že neuhýbá se dobře stiskem způsobenému proudu krve tudy, aniž jemuž zas dobře cestu zakládá, když za následujícím vydutím srdce krev zase couvnouti chce, uhodíc zpátky do chlopně. Že z toho pak nedostatečný oběh krve pochází i odtud mnohý chorobný účinek, snadno si každý pomyslí. A to nejhorší, úhona taková jest nezhojitelná. Úhonu takovou poznávají zběhlí lékařové velmi dobře sluchem, přiloživše si ucho na prsa v místo, kde srdce tluče. Není-li zvuk čistý, chrčí-li

neb šustí, už z toho vědí, že chlopně nejsou v pořádku; a podle toho jak chrčení to pozorovati při prvním neb druhém lupnutí, poznávají hned také, které z chlopní chybné jsou.

Rychlost ostatně, s kterouž srdce tluče jest rozdílná — rozdílná u rozdílného pohlaví, rozdílná u rozdílných osob, rozdílná i v rozdílném věku i v rozdílných případnostech jedné a též osoby. V následujícím je uvedeno jak v průměru v rozdílném věku srdce tluče.

Za minutu uhodí srdce:

V plodu vězícím ještě v životě .	140—150krát
u dítěte novorozeného . . .	130—140 „
„ v prvním roce . . .	115—130 „
„ druhém „ . . .	100—115 „
„ třetím „ . . .	95—105 „
od 7 do 14ho roku . . .	80— 90 „
„ 14 „ 21 „ . . .	75— 85 „
„ 21 „ 60 „ . . .	70— 75 „
ve vysokém stáří	75— 80 „

Takové jsou tedy rozdíly vzhledem na věk. Mimo to jest ještě jiných rozdílů. U ženské tluče srdce čerstvěji nežli u mužského. U téhož člověka tluče čerstvěji když se pohybuje neb zažívá, méně čerstvě když stojí, zdlouhavěji když sedí a ještě zdlouhavěji když leží neb dokonce spí.

Pamětihodné jest však, jaká v srdci vězí setrvací moc vzhledem na jeho stahování a roztahování. Shledánoť nejednou, že v těle sťatého hodinu ba i dvě hodiny potom ještě srdce tlouklo, ovšem slabě. Při ptácích a ssavcích pozorován dokonce jakýs pohyb srdce druhého dne po jich zabití, a to i když z těla se vyřízlo, ba i ve dvé rozřízlo.

Toť divadlo, kteréž ducha pitevníkova naplňuje tajemnou hrůzou. Od svého dětinství byl si uvykl považovati tlučení srdce ve spojení s životem: zde však život zničen, mrtvo leží zde podivu hodné ústrojí to, jehož středem bylo ještě nedávno srdce; zde leží mrtvo a podle něho tlukoucí srdce, jakoby samo ještě smrtelný zápas vydržovalo.

Však navraťme se zase k srdci živému, t. k srdci tlukoucímu v živém těle.

Síla, s jakouž srdce každým svým uhozením krev do žil vtlačí, jest veliká; počítá se, že u člověka jest roveň tlaku 13 liber. Nátiskem tím se medle krev v žilách postrčí. Však nátlak ten neúčinkuje, aby tudy krev hned tímtéž okamžením v celých žilách se postrčila.

Srovnáme-li tlukot srdce s tepotem žíly na ruce, shledáme, že tu o poznání později se objeví. Krevní vlna vyšedší ze srdce potřebuje jakéhos času, aby až do ruky doběhla — času ovšem kraťounkého, nebo oč žíla na ruce později tepne, dělá jen as $^1/_7$ sekundy.

Že ostatně krev po žilách vlna za vlnou proudí, toho je příčina nejenom posloupné, jako taktem dící se stiskování srdce, ale i také pružnost zdrojnic samých. Zdrojnice jsou pružné, a proto když krev do nich násilím se vyvalí, podají se; po té ale když nával přestal, hned se zas stáhnou a tak nahnalou krev dále zamáčknou.

Pružnost ta nadržuje v zdrojnicích ještě po smrti a jest z části příčinou, že tytéž nalezají se v umrlém skoro zcela prázdné.

Rychlost, s jakouž krev po zdrojných žilách běží, jest dosti znamenitá; počítá se, že za sekundu uběhne stopu cestu. Než tak jest toliko v žilách prostředně silných; co jsou nejsilnější, srdci nejbližší, v těch jest běh ten ještě čerstvější; co jsou však slabší či vzdálenější, v těch jest zase zdlouhavější.

Zvláště zdlouhavý jest běh krve v žilkách nejdrobnějších, vláskovitých. Tu pokládá se, že jen aby na palec daleko zatekla, potřebuje celou minutu. A tu také o účinnosti srdce není víc ani sledu, tu není pozorovati, že by krev po vlnách či strkavě tekla, tečeť zvolna dále, ba někdy na okamžení se zastaví, ano i zpět se vrátí. Slovem, tok její jest tu nepravidelný, nepořádný, a dlouho to trvá než odsud se vybere a dostanouc se do žil vratných opět čerstvěji i pravidelně téci začne.

A jak to možné, řekne mnohý, aby krev v žilách vláskovitých o tolik zdlouhavěji téci měla?

Jest to možné a důkaz toho máme na každé řece.

Kde řeka teče v břehách sevřená, tu všude teče rychleji, než kde na široko se rozlije.

Ovšem tu by mohl někdo namítnouti: a vždyť při žilách jest právě naopak — v širších teče krev čerstvěji nežli v užších.

Pravda, a kdybychom žíly takto po jednotlivu považovali vespolek je srovnávajíce, muselo by opravdu býti naopak. Ale tak po jednotlivu nesmíme je považovati, nébrž celkem. Však aby se nám věc objasnila, vezměm některou větší zdrojnou žílu — dejme tomu, žíla ta rozdělí se ve dvě — jaká jest světlost těchto dvou v porovnání s onou? Vezmem-li je po jednotlivu, jest světlost jejich arci menší nežli oné; vezmem-li je však do hromady, jest světlost jejich větší nežli žíly kmenové, jejíž jsou větvema. Tyto větve rozvětuvjou se zas dále u větvičky ještě menší, jejichž světlost je dohromady opět větší nežli jejich původkyň. No a tím způsobem jde to pořád dál a dále, v posledních nejútlejších žilkách jest tudy úhrnková světlost náramně rozmnožena; počítá se, že je 500krát větší nežli v prvotních zdrojnicích. Div-li, že zde tok krve je o tolik zdlouhavější?

Však tu mane se nám otázka: a jak, když ve vláskovitých žilkách tok krve tolik uvolněn a když zde působnost srdce víc ani pozorovati není, jak, že přece dál teče, ba pomalu i v rychlejší tok se dává?

Rychlejšího toku ve vratnicích jest ovšem spolu zas příčinou srdce, to svým opětným vydouváním, kteréž za každým stisknutím následuje. Kdykoliv srdce se vyduje, vždy z vratnic krev do něho se vtáhne. Vzhledem na vratnice účinkuje srdce jako pumpa na zdvíž.

Však zdá se, že na úplné vysvětlení oběhu srdce nevystačuje pouhá srdeční pumpa. Jsouť příklady, že dítě přišlo na svět bez srdce — ovšem že takové na živě neostalo, nebrž hned zemřelo aneb i mrtvé na svět přišlo; však ale dítě to žilo přec v matčině životě, žilo i rostlo a žijíc i rostouc muselo tedy míti svůj oběh krve.

Dále pak máme i ve vlastním svém těle jistou část oběhu, kdež srdce z hola žádného účinku nemá a míti nemůže. Část ta jsou vratné žíly vycházející ze střev,

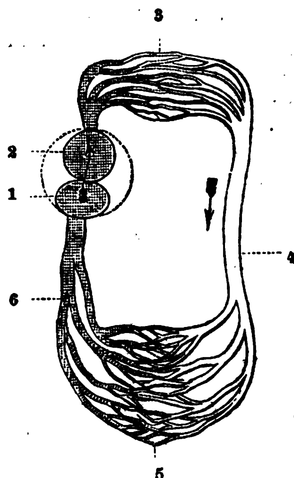
Jak víme, žíly ty vyniknuvše ze střev, kdež do sebe živné mízy nassály, sbírají se v žíly větší až i v jednu největší, kteráž do jater se vlévá. Však vlévání to děje se tím, že žíla ta se zde rozvětví v žilky nejdrobnější, vláskovité, kteréž po té zas se sbírají až se sebraly v žílu jednu, kteráž z jater vyniknouc k srdci se ubírá. Hle, přijmem-li, že srdce až přes vláskové žilky neúčinkuje, máme tu celou značnou část, kdež účinek nemůže z něho býti žádný. A část ta jest: vratné žíly vycházející ze střeva a do jater vcházející.

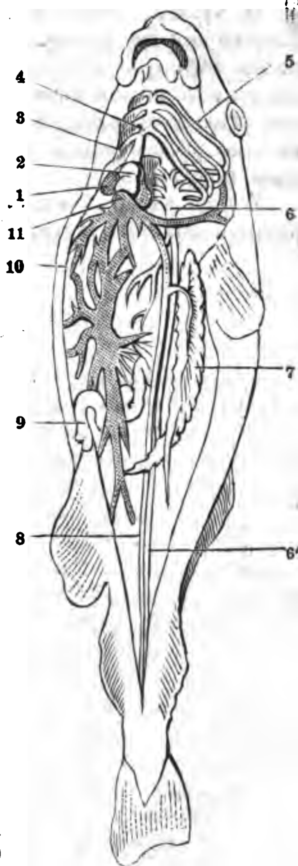
No a co by tedy bylo, co mimo srdce by krev k oběhu pobádalo?

Zdá se, že jest to jakás přitažlivost, kteráž se jeví v částkách, jež z krve něco potřebujou. A víme, potřeba je u všech, všecky berou čehos z krve a berou to jen z nejútlejšího jich rozvětvení. Podobáť se tedy, že krev se sama do všech částí táhne, kdež třeba něco odevzdati, a když odevzdala, že dále se bere, vzdalujíc se sama místa, kdež více k ničemu není anebo jsouc i ze zadu od nové přitékající krve ku předu hnána.

Však takových částí, kdež v oběh krve srdce víc neúčinkuje, máme ještě patrnějších při mnohých třídách zvířat, zejména při třídě, kteráž na místo plic má žabry, jimiž ve vodě dýchá. Taková jest třída ryb. Při rybě jest srdce jen jednoduché, držící toliko jednu síň a jednu komoru, a oběh jest tím samým tento: Ze srdce žene se krev do žaber, kdež se rozvětvuje a rozvětvená v nejútlejší žilky kyslíkem se napojí (napojení to děje se z vody, kteráž skrze žabry se prohání a v níž kyslík, t. vzduch, zapitý vězí). Nuž ale ze žaber nejde krev zase zpět do srdce, jako je při člověku nebo vůbec při ssavcích, ale sebravší se v žílu jednu rozchází se hned do celého těla, by výživě jeho sloužila; odtud teprv, když ze svého rozvětvení se sebrala, navrací se do srdce, by odsud zase do žaber hnána byla. Jakýs hrubý přehled oběhu toho podává nám přiložený nákres:

Číslice 1 značí síň srdce, 2 komoru, 3 rozvětvení žaberní, 4 žilstvo zdrojné, 5 rozvětvení potělné, 6 žilstvo vratné.





Srovnejme s tímto nákresem nákres krevního koloběhu v těle člověčím aneb ssavčím, jak na straně 50 podán byl, a hned uvidíme rozdíl.

Však vizme ještě druhý výkres, jenž nám celou rybu v jejích vnitřnostech představuje. Číslice 1 značí siň srdeční, 2 komoru srdeční, 3 zdrojný východ ze srdce, 4 zdrojnice žaberní, 5 hlavní větve zdrojnic žaberních 8 6′ ze žaber dolů táhnoucí se zdrojnice, 7 ledvina, 8 dolejší hlavní vratná žíla, 9 střevo, 10 vratnice pocházející ze střev, 11 velká vratná stoka.

Vidíme, celé žilstvo zdrojné zůstává při rybě bez vlivu srdečního. A přece krev v žilách těch řádně proudí — proudí bez pomoci srdce pouze za přitažlivosti tělesných částek, kteréž na svou výživu krev k sobě přitahujou a vyžitou zase dál zapuzujou.

Odtud pochodí také, když ryba se trhla a srdce z ní se vyňalo, vydrží v drobných žilkách jejich běh krve ještě nějaký čas potom. A tím také možná si vyložiti prázdnotu zdrojných žil při člověku když zemřel. Arciže stahujičnost zdrojnic tomu značně přispívá, ale vydatnější jistě jest ona přítažlivost panující v žilkách vláskových. Vždyť bylo už také pozorováno, že i po smrti někdy žlázy nějaký čas ještě odměšujou.

Z toho všeho vysvítá medle, srdce jest sice hlavní příčinou koloběhu krve, ale ne jedinou.

Dýchání.

Jest tomu několik let, co jeden mladý Francouz, vida se ve svých nadějích zklamána, umínil si, že si život vezme. Aby však tak na prázdno se světa neodešel, zanechal po sobě písemní zprávu, v kteréž vypisuje svá poslední okamžení. Napsalť toto:

„Abych vědě prospěl, uznal sem za hodné oznámiti, jak uhelný plyn na člověka účinkuje. Postaviv svíčku, lampu a hodinky před sebe na stůl, počínám slavnost. Je čtvrt na jedenáct, právě sem v kamínkách oheň rozdělal, uhlí hoří slabě.

Dvacet minut na jedenáct: puls je pokojný, tluče jak obyčejně.

Třicet minut na jedenáct: hustý dým vyplňuje pomalu pokoj, svíčka zhasíná: začíná mne silně hlava boleti, oči jsou plné slzí, jest mi nevolno, — puls je urychlen.

Čtyrycet minut na jedenáct: svíčka shasla, lampa hoří ještě: žíly v židovinách tlukou jako by chtěly popraskati; jdou na mne mrákoty; v žaludku mám strašné bolení.

Padesát minut na jedenáct: skoro se zadusím, podivné cizé myšlenky mne napadají . . . Sotva mohu dýchati . . . Dlouho to nevydržím . . . Známky šílenosti vyskytují se.

Jedenáct hodin: sotva mohu psáti . . . zrak

je zakalen . . . lampa hasne . . . nemyslil sem, že bude s takovým zápasem umříti . . . Deset . . ."

Zde následovalo ještě několik z cela nesrozumitelných tahů perem. Život zmizel. Příštího rána byl nalezen na zemi — mrtvola.

Několik hodin později uslyšela o tom, již on miloval i kteráž jej milovala, a ve svém zoufalství skočila do řeky. Příštího dne byla mrtvola její vystavena v Pařížské mrtvolně, by, kdo ji znají, přihlásiti se mohli. Kdo jen tak leda na podívanou přijde, toho pohled ten projme hrůzou, když pomyslí, že divuplné to ústrojí, kteréž ještě před několika hodinami životem sršelo, nyní v činnosti své zaraženo. Tělo je zde, celá podoba jeho i podivné zřízení, ale kam poděla se činnost jeho? zmizelyť vnadné pohyby oudů i jemné vzezření oka, zmizelť růžový nádech mladosti, zmizelať hudba hlasu i veselost srdce. Na místo tajemství života nastalo tajemství smrti.

A co jest, co podivu hodné ústrojí to tak náhle zastavilo, že dvé bujarých tvorů proměněno v nehybné mrtvoly?

Příčina je na pohled tak nepatrná, že je s podivením, jak mohla takový účinek vydati. Příčina jest v jednom i druhém pádu jedna a táž, ač prostředky rozdílné byly I uhelný plyn i vodní vlny byly příčinou, že zamezená výměna jakýchs plynů, t. že zamezeno, aby krev mohla vydávati ze sebe uhelku a přijímati na její místo kyslík. Jsouť jen nepatrné částky, co řečených plynů z těla odchází, i do něho vchází, ale že odchod i příchod ten zastaven, zastavila se i hned také kolečka životního ústrojí.

Tak mnoho záleží na tom, aby člověk dýchal a dýchaje ze sebe uhelku vydával i na její místo stejné množství kyslíku vnímal. Však že dýchati musíme, ví každé dítě, i každý ví, jak je nepříjemno, když nemáme čerstvého vzduchu k dýchání: a však jak mnoho je těch, jistě největší částť, kteří nemají ani tušení, že povětří, když není čisté, čerstvé, je jako jed.

Smutný důkaz takové nevědomosti byl podán roku 1848 na jednom anglickém parním korábu. Koráb ten jel z Angličan do Ameriky, maje na palubě 200 pocestných,

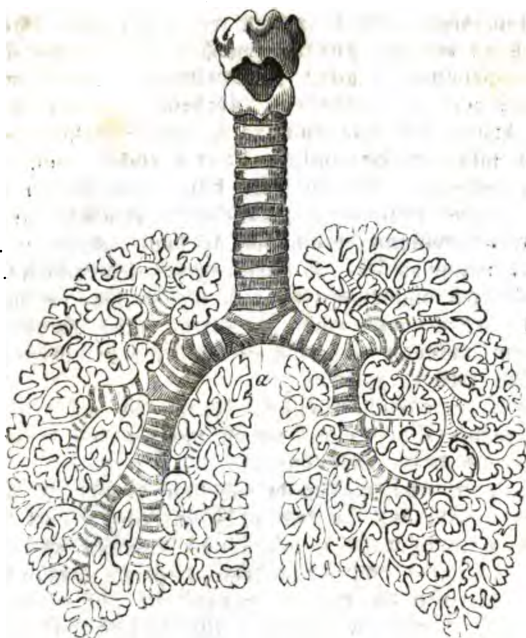
nejvíce vystěhovalců. Uhodila bouře, a kapitán poručil, by všichni sešli dolů do kajuty — kajuta však byla nevelká, a tu všechni museli se směstnati. Ač kdyby byly otvory nechaly se otevřeny, bylo by ušlo: avšak kapitán kázal je zavříti a nad to pak ještě poručil, aby přes vchod prostřela i upevnila se gumová plachta. Šlo mu jen o to, aby ze šplýchajících na palubu vln žádná voda do kajuty se nedostala. Nuž ale jaký byl toho následek? U zavření pocestní byli nuceni, to samé povětří, kteréž ze sebe vydychovali, zase do sebe dýchati. A to činilo se jim brzy nesnesitelné. A nyní nastal výjev hrůzy plný, tu šílené třeštění, tu zoufalé lomcování, tu stenání umírajících, tu klení silnějších. Výjev ten byl toliko přetržen jedním z uzavřených, jemuž se podařilo prolomiti si východ na palubu a pomoc přivolati. Objevivší se nyní divadlo bylo hrozné: 72 bylo už mrtvých, a z ostatních mnozí skonávali. Těla byla křečemi skroucená, z očí, chřípí a uší cedila se krev.

Co byla příčiná hrozného toho neštěstí? Jenom nevědomost kapitánova. Nevědělť že k životu je *potřebí* čerstvého vzduchu, nevěděl, že vzduch, vyšedší ze plic je zkažen, a zkažený že je jako jed.

V tom také záleží, že člověk pobyv v plném kostele neb divadle neb v přeplněné škole, vyjde odsud bledý, a že teprv chůzí v čerstvém vzduchu se zotaví i lepši barvy nabude. Štěstí ještě, že v takových místech dveře se otvírají, jinak by se tam lidé za dalším pobytem zadusiti museli.

Nuže čím a jak dýcháme? Ústrojí, sloužící k *dýchání* jsou při vyšších třídách zvířat jednak plíce, jednak žabry. V jedněch i v druhých je hojně rozvětvené žilstvo, kdež vězící v nich krev je vysazena vzduchovému kyslíku, jenž tam proniká. Zde pozbývá krev část své uhelky, jež dechem odchází a nabývá za ní kyslíku, jenž do krve se zapijí. Z černé krve stává se tudy červená, z vratné zdrojná, z vyžité užitečná.

V následujícím vidíme jakýs nákres člověčích plic.



Jest to arci nákres velmi stručný, podaný jen na přehled, aby bylo viděti, jakým způsobem průdušnice se rozvětvuje. Vidíme, z chřtánu jde dolů průdušnice či dýchavice, a ta dělí se ve dvě větve, kteréž pak dále rozvětvujou se u větvičky pořád drobnější a drobnější. Konec rozvětvení toho jsou malé dutinky či bunčičky, jichž v člověčích plících čítá se okolo 600 milionu. Nuže dechem vniká vzduch až do těchto buňčiček, z nichž pak kyslík do krve proniká, a z ní uhelka vyniká: Každá buňčička jest totiž obetkána vláskovými žilkami, v nichž, rozumí se skrze jejichž outlounké stěny, dotčená výměna se děje.

Nůže, jaký jest vlastně způsob, kterýmž dech do sebe táhneme i ze sebe vypouštíme?

Způsob ten jest velmi prostý. Dech vlastně ani do sebe netáhneme, nébrž vzduch tam vbíhá sám. Pomněme kovářského měchu: kovář-li měch vytáhne, hned do něho vzduch naběhne, a když zase stáhne, z něho vyběhne. Zcela tak jest při člověčím dýchání. Člověk má svou dutinu hrudní tak zřízenou, že ji pomocí jistého přístrojí (svalů) může roztáhnouti, a když roztáhl, hned do plic vzduch naběhne. Po té pak když zase dutinu stáhne, vzduch z plic vyběhne, t. j. vyžene či vymáčkne se z nich.

Při obyčejném, pokojném dýchání vtáhneme i zase ven vyženeme as 20—25 kostkových palců vzduchu. Však při hlubokém oddechnutí jsme s to, bychme z plic vyhnali i zase do nich vtáhli do 90 k. palců, ba při zvláště hlubokém oddechu vtáhne silný s dobře rozvinutým hrudím člověk až 240 k. palců.

Když je člověk truchliv, dýchá jen mělko a tudy nedostatečně, a proto jest nucen čas po čase z hluboka si oddechnouti — vzdychne si.

Však při oddechu nikda všechen vzduch z plic se nevyžene, jistá část ho tam vždy zůstane, a část ta dělá při pokojném dýchání u odrostlého člověka as 170 k. palců. K tomu-li tedy připočteme, že při nejbližším vdechnutí přijde ještě 25 palců, nachází se po střídě pořád 175 a 200 k. palců vzduchu v plicích, kterýmiž náramný vnitřní povrch jejich se oblévá. Pravíme náramný, a není žádné přemrštění, neboť spočte-li se vnitřní povrch všech jednotlivých buněk, jest to povrch obsahující víc než 70 □ sáhů; počítáť se totiž 2642 □ stop. Ba veliké to množství, co tudy vzduchu během jednoho roku skrze plíce projde; počítá se, že v průměru dělá as 100.000 k. stop. Za ten čas oddechne člověk as 9,000.000krát.

Podle všeho nahlédne nyní každý, že čím dokonaleji může člověk oddýchati, tím zdravěji jest mu. A dokonalému oddýchání jest často náš oblek nemalou závadou. Bylť o to zvláštní pokus učiněn s jedním silným mužem. Muž ten svleknul se do naha, a nyní zkoušeno, mnoho-li je s to, aby na jednou do sebe vdechnul. Vdechnul až 190 k. palců. Na to nechali, aby se zas ustrojil. A hle, ustrojen nebyl už s to, aby více než 130 k. palců do

sebe vdechnul. No a to je při obyčejném ustrojení, kdež nijak schválně prsa nejsou sevřena. Co teprv, když schválně se sevřou, když se sešněrujou, jakož to často při marnivých panenkách vídáme. Panenky ty a často nerozumné jejich matičky nepomýšlejí, jaká tudy škoda na zdraví se děje.

Že člověk dýchaje čistý vzduch do sebe, uhelku ze sebe vydychuje, jest lehko dokázati. Kdo chce, ať učiní o to zkoušku. Ať vezme kousíček hašeného vápna a rozmíchav vápno to v čisté vodě, ať nechá ji, aby se ustála, nejlépe v nějaké láhvi, kteráž se zatká. Když se ustála, jest z cela čistá, jako kterákoliv nejčistší. Ustálou čistou nechť sleje pak v jinou sklenici, a teď ať vezme nějakou trubičku a trubičkou tou ať v onu vodu dech pouští. Hle, sotva pouštěti začnul, už vidí toho následky: voda začíná kaliti se, začíná běleti jako mléko. Jaká příčina bělení toho? Jenom uhelka. Jak uhelka k vápenné vodě se dostane, ať si voda ta byla jako křišťál čistá, hned začíná běleti; a bělení to pochází z toho, že přicházející do vody uhelka s vězícím v ní rozpuštěným vápnem se slučuje a slučujíc se, z vody je vyráží.

Takový jest tedy účinek, když do vody se dýchá, a takový též jest, kdyby uhelka jiným způsobem se vydobyla a do vody pouštěla. Jenom uhelka vyvodí takový účinek ve vápenné vodě. Kdyby zmléčnělá vápená ta voda nechala se ustáti, až by z cela se učistila, shledali bychom na dně usazený kal. Kal ten jest vápno — vápno zrovna takové jako bylo před vypálením, jako vápenný kámen, kterýž by byl na prášek roztlučen a ve vodě rozpuštěn.

Z toho vidíme, že člověk dýchaje v místě uzavřitém, sám si pomalu vzduch kazí, a že kdyby v místě tom setrval, a místo bylo v skutku tak uzavřité, že by zkažený vzduch nemohl nikudy odcházeti a čerstvý přicházeti, člověk by konečně zahynouti musel, t. zatchnul by se, jako se zatchne uškrcením neb utopením.

Patrnoť z toho, jak veliče jest potřebí, by příbytky, v kterýchž na dlouze zůstáváme, byly provětrávány, t. by byly otvírány nebo tak zřízeny, by z nich zkažený

vzduch odcházeti a čerstvý do nich vcházeti mohl. Dosti je smutných důkazů, co zanedbáním toho škody na zdraví i na životech se stává. V Dublinské porodnici na př., kdež během čtyr let 7658 porodů se událo, zemřelo z rozenňátek za ten čas 2914, to v stáří od 1 do 15 dnů. Po té pak zařídili porodnici tu, že zvláštním umělým způsobem se provětrávala: a hle, odtud neumřelo v druhých 4 letech než jen 279 dítek.

A jak nemilý, tísnící cit pojme člověka, když vkročí do krčmy, kdež lidí natlučeno, nebo do školy přeplněné dětmi. Cit ten jest člověku ozanamovatelem i spolu výstrahou před nebezpečenstvím, kteréž tu jeho zdraví hrozí. Ovšem není nebezpečenství to takové, aby z toho hned smrt pojíti měla; dveře se otvírají a zkaženiny nemůže se tolik nashromážditi, aby co prudký jed účinkovala: ale dost zle, když účinkuje co jed nenáhlý, jenž život jen pomalu podrývá i v jeho kořenech otravuje. Smutné jsou také začasté příbytky chudého lidu, kdež v malé těsné jizbě kolikrát více rodin pohromadě bydlí. Tuť třeba provětrávati, a provětrávati zvláště zimního času; neboť v letě bez toho si každý okna neb dveře otevře aneb i přes den venku se zdržuje. Ale v zimě, v zimě jest provětrávání zapotřebí.

Ano v zimě, řekne mnohý chuďas; v zimě chceme míti teplo, a my jsme rádi, když jen tolik si zatopiti můžeme, abychom nezmrzli, na tož abychom ještě provětrávati měli. Kde bychom se paliva nabrali.

A myslíte-li, že byste proto víc paliva potřebovali? Způsobte si kamna na spodní tah, kamna kodymky, a máte provětrávání beze všeho otvírání oken neb dveří, a nic více nespálíte. Kde kamna jsou tak zřízena, že hřejou od spodu a topení ze světnice je povýš, tu povětří pořád se čistí a obnovuje. Kde ale je, jak to obyčejně nalezáme, že topení je doleji než kde kamna hřejou, tu povětří jen málo se obnovuje, nebo nic. Kdo chce, ať se přesvědčí, ať vkročí do světnice, kde mají kamna na spodní tah postavená (rozumí se, řádně postavená). Vkročí-li tam, když je zatopíno, shledá povětří čisté,

příjemné, byť tam před tím dosti puchu a nečistoty cítit bylo.

Při té příležitosti musíme však ještě něco doložiti o uhelném plynu, kterýmž tak mnohý život v oběť padá. Co jest vlastně plyn ten? Plyn ten jest dvojí.

Topíme-li, tož z hořícího paliva plodí se uhelka, tatáž uhelka, kteráž i dechem z těla uchází. Uhelka ta odcházívá kouřem skrze komín. Nuže odchod ten-li se zarazí, snadno si pomyslíme, co z toho pojde. Naplní-li se vzduch uhelkou, a člověk vzduch ten do sebe vtyká, musí arci zahynouti.

Však není to vždy uhelka, čímž člověk zahyne, když jak se říká, na hlavě zahořel či uhelným plynem se zatchnul: bývá to plyn ještě jiný. Laskaví čtenářové snad se pamatují modrého plamínku, jejž uhlí neb dříví, když špatně hoří nebo dohořívá, ze sebe vydává. Když modrý ten plamínek se ukazuje, tu neplodí se uhelka, nebrž jiného druhu plyn — plyn složený rovněž z uhlíku a kyslíku, jako uhelka, jenom že kyslíku v menší míře. Plyn ten zove se uhlen (Němci mu říkají Kohlenoxydgas). Nuže uhlen jest ještě horší škůdce nežli uhelka. Uhelka škodí vlastně tím, že, když ní vzduch naplněn, člověk nemá tu, čímž by svou krev osvěžil a uhelky ji zbavil. K tomu, poněvadž je těžší nežli vzduch, drží se uhelka více při zemi, odkudž jen ponenáhlu výš a výše se zvedá, když přibývá. Jinak je ale s uhlenem. Ten předně nedrží se při zemi, nebrž hned po celé světnici se rozptyluje, a za druhé, účinek jeho je opravdu jedovatý. Neníť potřebí právě mnoho uhlenu do vzduchu, daleko ne tolik jako uhelky, a už může člověka usmrtiti.

V usmrcených nalezne se pak krev červená, i ve vratných žilách světle červená, a tak červená zachová se mnohem delší čas, než když byla kyslíkem zčervenala. Patrnoť, krev tudy je podstatně změněna a změna ta je jako otrávení.

Co činiti, aby neštěstí takové předešel, netřeba dokládati. Řekneme jen, z čeho pochází. Pochází obyčejně z toho, že lidé nedlouho před spaním si za-

topí nebo do kamen přiloží, to třebas v kamnech zanešených nebo špatně táhnoucích anebo v kterýchž před ulehnutím i komínek zavrou, aby tudy teplo neucházelo.

Ostatně jako s člověkem, jest také s ostatními zvířaty teplokrevnými, ssavci a ptáky: všem jest k dýchání zapotřebí čistého vzduchu. Jestliže vzduch jen polovic svého kyslíku potratí a na jeho místo vstoupí uhelka (o uhlenu ani nemluvíme), už v něm musí i pták i všeliký ssavec i člověk zahynouti.

Však ale tak jest jenom při řečených tvorech teplokrevných: jinak ale při studenokrevných; ty, jako na př. žáby, ještěrky, hadi, snesou už notnou část uhelky ve vzduchu, nepřestávajíce dýchati a žíti, dokud jen dost malou trochu kyslíku k dýchání nalezají.

A tak jest také s jinými níže stojícími studenokrevnými živočichy.

Však nebude na škodu, vyložíme také v krátkosti, jak živočichové ti i vůbec jak všeliká zvířata dýchají.

Jako člověk, dýchají všickni ssavci; ústrojí jejich plic jest podobné člověčímu. Toliko ssavci žijící ve vodě (velryby, tuleni a p.) vyznačujou se svými zvlášť velikými (t. v poměru ke svému tělu velikými) plícemi — velikými proto, by ssavec ten nějaký čas pod vodou vydržeti mohl. Dlouho tam arci nevydrží; neboť pohroužívši se velryba neb tuleň musí brzo zas na vrch, by oddechnouti si mohli.

Ptačí plíce, ač ssavčím podobné, liší se přece od těchto jistými zvláštnostmi. Hlavní ze zvláštností těch jest, že průdušnice nerozvětvuje se, jako se rozvětvuje u ssavců, aby posléz až v útlounkých buňkách svůj konec vzala: něco se arci rozvětví, ale větve ty prošedše skrze plíce mají na druhé straně svůj východ, každá svůj zvláštní. A při východu jest vždy mázdřitý míšek, do něhož východ je obrácen.

Míšků či váků těch jest mnoho, nalézajíť se okolo plic nejenom v dutině hrudní, ale i také v břišní, a tu jsou největší. Míšky ty naplněny vzduchem, vzduchem teplým, slouží k tomu aby ptačí tělo stávalo se lehčí

a tím samým k lítání schopnější. Čím lehčeji i bystřeji který pták lítá, tím vyvinutější a prostrannější jsou vzduchové jeho míšky. Vzduchové ty míšky jsou toho samého účelu jako baloun, jejž větroplavci buď ohřátým vzduchem nebo nějakou jinou zvlášť lehkou vzdušinou vyplňujou.

Však ne dosti na vzduchových míškách, i kosti jsou zřízeny, aby poněkud k lehkosti ptáku pomáhaly. Kosti při ptáku jsou duté — při mladém jsou sice vyplněny morkem, morek ten však pomalu mizí, až i z cela vymizí a místo jeho zajme vzduch. A vzduch ten přichází rovněž z plic, t. skrze svrchu řečené průdušky a míšky vzduchové. Z míšků těch vede průchod i do kostí. Vniklý do kostí vzduch ovšem zteplí, a zteplelý činí se lehčím.

S podobným zařízením potkáváme se také při hmyzu (broucích, muchách, motylech a t. d.) Při hmyzu není žádných vlastních plic, t. žádného ústrojí, do kteréhož by vzduch jedním otvorem vcházel i tudy zas vycházel. Však ač žádných plic, proto má hmyz dychací ústrojí velmi rozvinuté. Po obou stranách hmyzího těla v každém článku jeho nalézají se maleunké otvory, a každý otvor vede ve zvláštní rourky, kteréž u vnitř na vše strany se rozvětvujou. Tím způsobem nezůstane skoro ani místečka, kamž by vzduch nepronikal. Dle toho jest také ve hmyzím těle oběh krve mnohem prostější nežli při zvířatech opatřených plícemi neb žabrami. Krev ve hmyzu nepotřebuje, aby byla hnána ve zvláštní ústrojí, kdež by vzduchem se osvěžila: osvěžování toho dostává se jí všude po celé cestě její. Že ostatně krev při hmyzu není červená, nebrž bělavá, jest každému povědomo.

Obojživelníci či plazi (žáby, ještěrky, želvy, hadi a jiní) mají plíce, jimiž dýchají. Žába proto, ač pod vodu se brouzila, musí čas po čase hlavičku z vody vystrčiti, by čerstvého vzduchu nalykala, jinák, zabrání-li se jí to, byla-li 3—4 hodiny pod vodou držena, zadusí se.

Však jest to dost dlouhá chvíle, když žába bez dechu 3—4 hodiny pod vodou vydrží; to ale lze jenom tím, že za jedno krev její je chladná, nepotřebujíc tak

brzké obnovy, a za druhé, že žabí plíce jsou notně veliké, v poměru o mnoho větší, než u kteréhokoliv ssavce neb ptáka: a do těch arci vejde se už hodně vzduchu. Zřízení žabích plic jest však velmi prosté, jsouť to jen jako dva pytlíčky, v jejichž stěnách toliko dechové buňky se nalezají; vnitřek jest prostranná dutina: a tuť nádržka na vzduch, jehož si žába, chtíc se pohroužiti, do zásoby nabrati může, a jehož také na pořád zásobu nabranou má. Plíce ty, když jsou vzduchu plné, vypadají tudíž dosti veliké: však ale netřebať než jen do nich jehlou pichnouti, a hned splasknou i jest z nich malounký, červený drobeček.

A jako při žábě, jest také při druhých obojživelnících: všichni mají podobně zřízené, pytlíkovité, velké plíce, největší však ti, kteříž více ve vodě než na suchu žijou. Vodní had má v poměru větší plíce nežli had suchozemský, což jej spolu lehčejším činí, že snáze ve vodě plave. Velikost hadích plic záleží hlavně v jejich délce; při hadu plíce vztahujou se často skrze celou dutinu útrobní až k řiti. Při hadech jest pak i ta zvláštnosť, že, ač mají dvě polovice či dvě křídla plícní, jedno jest vždy slaběji vyvinuto než druhé, ano někdy jest tak slabé i zakrnělé, že je, jakoby ho ani nebylo, tak že druhé křídlo celý vnitřek vyplňuje.

Mezi obojživelníky jsou pak někteří, jenž kromě plic též žabry (jako ryby) mají. Ti a takoví ale, kteříž by oboje po celý věk svého života podržovali, jsou u nás málo známé. Známější jsou, kteříž toliko v prvním svém mládí žabry mají, později pak plíce. A takové jsou *žáby*. Pulce zná každý; pulec jest tvor vylíhlý ze žabího vajíčka, tedy mlaďounká či nastávající žába: a pulec dýchá žabrami jako ryba. Pomalu ale jak odrůstá, začnou žabry jeho sesýchati a na místo nich vyvinovati se plíce, a tak až docela se vyvinou, kdež pak z pulce stane se žába. Ovšem že mezi tím i pulčí ocásek zakrněl a na místo něho vyvinulo se čtvero nožek.

Ryby ovšem a též mnozí jiní vodní živočichové dýchají toliko žabrami. A co dýchají, jest arci též jenom vzduch, jenž ve vodě zapit vězí. Když rybník zamrzne,

prosekává rybář díry do ledu. Prosekání to jest to samé, co otevření okna ve světnici, v níž čerstvého vzduchu se nedostává.

Vezmem-li do ruky živého ptáka a vezmem-li do ruky žábu, jaký to rozdíl v teplotě těla. Teplota těla závisí ovšem na teplotě krve; jeli krev teplá, jest teplé i tělo, a jeli krev studená, jest studené též tělo. Podle toho rozvrhujou se veškeří živočichové v *teplokrevné i v studenokrevné*. K teplokrevným patří za prvé člověk a pak všechni ssavci i ptáci, a studenokrevní jsou všechni ostatní živočichové.

Teplota studenokrevných řídí se podle středivá, v kterémž se nacházejí. Jeli voda teplá, jest věznící v ní ryba teplá; jeli studená, jest i ryba studená. Taktéž jest s ostatními živočichy žijícími ve vodě (vyjmouc ssavce, z nichž některé druhy též ve vodě žijou, jako na př. velryba, tuleň a p.) a tak jest poněkud se ssavci, kteří zimu přespávají.

Jinak je arci při ostatních ssavcích a ovšem i při člověku a pak při všech ptácích. Ti, dokud jsou živi a zdrávi, mají krev pořád skoro stejně teplou — mají ji stejně teplou, ať si středivo, v kterémž se nalezají, obyčejně povětří, je teplé či studené. Ať člověk nachází se v Sibirii nebo v horké Indii, ať o vánocích venku nebo ve žních pod peřinou, teplota krve jeho jest na pořád asi 30° R.

Nuž odkud bere se teplota ta, i čím je to, že pořád stejná se zachovává? Vždyť odstaví-li kuchařka hrnec s horkou vodou s kamen, voda i hrnec vystydne dost brzo.

Pravda, a z tohoť také viděti, že s živým tělem je jinak nežli s tělem mrtvým, či s věcí neživou. Živé tělo má svůj vlastní pramen tepla, má své jako kamínka, v kterýchž ustavičně i pořád stejně se topí.

Nuže které a jaké jsou kamínka ta? či vlastně jaké jest palivo, kterýmž se v nich topí?

Palivo lze velmi dobře rozeznati z kouře, jenž shárěním paliva povstává.

No a snadli z člověka také jaký kouř povstává?

Povstává; člověk jej pořád ze sebe vydává —

dechem. Naše dýchací ústrojí jest jako komín, kterýmž z těla kouř odchází, ale jest také spolu měch, kterýmž na shárání potřebný vzduch (kyslík) do těla se nahání. Kouř ten je arci neviditelný, vyjmouc leda v silné zimě; však ale i kouř z dříví byl by neviditelný, kdyby jen dokonale shárelo. Co z hořícího dříví kouř činí viditelným, to jsou jenom neshořalé uhelné části jeho; čím špatněji dříví hoří, tím více neshořalých částek jde s jeho kouřem či jak se říká, tím více čadí. Kdyby dříví z cela dokonale shárelo, nebyl by kouř z něho než jen čistá, neviditelná uhelka a čistá, neviditelná vodní pára čili vodní plyn. Hle, to a nejiné jest, co i člověk i všeliké zvíře dechem ze sebe vypouští; vypouštěné jest hlavním dílem uhelka a vodní plyn.

Aj, vždyť ale v člověku žádné dříví nehoří?

Dříví arci nehoří, ale hoří, co je tolik jako dříví. Vždyť i listí, zrní hoří, a že i tuk hoří, to víme; však i maso by hořelo, kdyby vyschlé na oheň se dalo. Z poživných látek, z pokrmů, jichž požíváme, není ani jednoho, jenž dán na oheň by nehořel. Tuť paliva dosti a ze všeho toho, když shárá, vyvstává uhelka a vodní plyn.

Ano shárá — vždyť ale v těle není žádného shárání, vždyť v něm pokrm nehoří?

Nehoří arciť, ale tráví se, což je tolik, jako když shárá. Hořeti může věc i bez plamene, může také jen doutnati; ba může doutnati bez žeřavění, může jenom tráviti se. Pomněme sena, když bylo mokré skopeno a v kupě pak ležeti se nechá. Jak víme, zahřeje se, či jak se říká, zapaří se. Zapaření to má za následek, že seno se tráví, a z toho povstává záhřev. Že zapařené skutečně se tráví, možná snadno poznati: kupa tratí se pomalu, tratí se vzduchovým kyslíkem, kterýž maje k mokrému senu přístupu, pojímá se s jeho uhlíkem a vodíkem a ve způsobu uhelky a vodní páry či vodního plynu do povětří odchází.

Hle, podobným způsobem tráví se i naše tělo; cokoliv člověk požije, vše po malu se ztráví; a výsledek trávení toho jest záhřev, teplota těla.

Však nesmíme tím mysliti trávení žaludkové nebo

střevní čili zažívání, aniž proměňování zažitého v krev a krve pak v částky tělesné: vyrozumíváme pouze konečné trávení — trávení, kterýmž částky tělesné opět se ruší, dostávajíce se zrušené na výmět. Trávení to děje se ovšem za pomocí kyslíku, kterýž krví do všech částí těla se donáší a odtud pak sloučen s uhlíkem v uhelku a s vodíkem ve vodu, zpět se vrací, by dechem opět do povětří vypuštěn byl.

Nuže to slučování kyslíku s uhlíkem a vodíkem zpotřebovaných a na výmět ustanovených částí tělesných — toť hlavní pramen, z něhož tělu teplo jde. Čím větší neb rychlejší zpotřeba částek tělesných, tím hojněji z toho prýští teplo. Zpotřeba ta jest však větší, když dýchání jest dokonalejší, rozvinutější. Nejrozvinutější dychadla mají ze zvířat ptáci. A proto ptáci velmi mnoho potravy potřebujou. V porovnání k člověku, t. když se porovná velikost těla obou, zpotřebuje pták šest- až desetkrát tolik co člověk. A z toho má také pták vyšší teplo nežli člověk. Však i mezi ptáky jsou zas také rozdíly. Bystrý krahujec, hbitá laštovka má víc tepla nežli po dvoře loudající se slepice.

Naopak ale při plazech (žabách, hadech atd.) jest teplota zase velmi nízká, neboť dýchání jejich jest neúplné, málo vydatné, a zpotřeba potravy proto při nich jenom skrovná. Zatím ale nízká teplota jejich těla záleží také v tom, že nemají kožichu jako ssavci, aniž peřiny jako ptáci; co jejich tělo tepla plodí, ztrácí se zas brzo, a odtud pochodí chladnost jich těla.

Podobně jest také při hmyzu. Všeliký hmyz počítá se mezi chladnokrevné, mezi chladnokrevné proto, že v těle jeho teplo špatně se drží, či že teplo na chladném vzduchu snadno ztrácí. Však dá-li se mu, aby teplo jeho tolik ztráceti se nemohlo, tož umí býti také teplokrevným. Důkaz toho jsou včely, když v oule sedí v chumáči pohromadě: tu zimního času mají až 25° R.

Hmyz vůbec ne právě zdlouhavě teplo plodí, neboť dýchání jeho jest dosti vyvinuté; a kdyby nebylo, že jsa o sobě v povětří čerstvě ho zas ztrácí, musel by býti počten mezi teplokrevné. Jinak je zas při plazech, v těch

plodí se teplo tuze zdlouhavě, protože dýchání jejich je málo vyvinuté, málo vydatné; ještě zdlouhavěji plodí se teplo při rybách, a nad ty ještě zdlouhavěji při zvířatech zahrnovaných pode jmenem měkkýši, jako jsou na př. plži a p.

Ač kdo by myslil, že studenokrevná zvířata jsou opravdu studenokrevná, t. tak studenokrevná, že by teplota jejich krve ničím se nelišila od teploty obkličujícího je střediva, ten by byl na omylu. Žába má vždy víc tepla nežli obklopující ji chladný vzduch neb voda, tak jest i při rybě i při plži.

Než z počátku zmínili jsme se, že též mezi ssavci jsou někteří, to ssavci kožichatí, kteří neumějí teplotu svého těla zachovávati pořád stejnou, blížíce se tím způsobem poněkud povaze studenokrevných. Která a jaká zvířata to jsou, snadno uhodneme: jest to na př. netopýr, křeček, ježek, sysel, svišť a j. Ti, když na ně zima uhodí, začnou se zimou krčiti i usnou a spějí tak přes celou zimu až do jara. V spaní tom dýchají ovšem z tenka, skoro nic, a proto také oběh krve jest při nich velmi loudavý. Při svišti na př. tepají žíly letního času za minutu 90 až 100krát, v zimě však jenom 8—10krát. Tím arci málo tepla se zplodí a nemůže také více se zploditi, poněvadž zvíře, pokud spí, přes celou zimu žádné potravy nepožije; ono toliko přisazuje, přisazuje ze svého těla, ze své tloušťky, již si hojným žírem na podzim bylo způsobilo. No a s tím arci musí hospodařiti, z mála může se jen málo přikládati. No a že to málo vystačí, aby zvíře zimou nezkřehlo, tomu pomáhá, že nalezá se pod zemí v doupěti, kteréž si bylo jak možná vystlalo. Však vyndá-li se odsud v čas zimy, sklesne tělesná teplota jeho na 4—3° R., ba třebas až na 2° R., ač sklesla-li by ještě více, byla by to jeho smrt.

Malé zvíře ostatně více potřebuje, aby víc tepla plodilo, nežli velké, to proto, že ho více potrácí; malé zvíře bývá proto v poměru k velkému žravější. Porovnáme-li myš vzhledem na její velikost s člověkem, zpotřebuje myš osmkrát tolik co člověk.

A že malé tělo víc tepla utrácí nežli velké, toho

důkaz i na našem vlastním těle. Prsty zchladnou spíše nežli ruka a ruka spíše nežli tělo, nežli prsa neb břicho. Však podle toho řídí se i teplota krve v jmenovaných i jiných částích těla. Pravili jsme, že krev u člověka má teploty 30° R.: tak jest jenom v průměru, nikoliv ale veskrz a všude. V koncích rukou a nohou bývá teplota obyčejně o 4—5° nižší, zřídka tedy přes 26° R.; pod paždí bývá 29°, v ústech 30°, v řiti, v močovém měchýři něco přes 30—31° R. Čím dále do vnitř, či čím blíže svému středu teplota se skoumá, tím vyšší ukazuje se. V srdci jest ovšem nejvyšší, 31° R. Ač i tu není v obou komorách stejná. Zkoušky, učiněné ovšem na zvířatech, ukázaly, že v pravé komeře je krev o drobátko teplejší nežli v levé. Proč? snadno nahlédneme. Do levé komory přichází krev z plic, kdež arci setkavši se s vzduchem byla se trošičku zchladila.

Však ale tak jest jenom v srdci, naopak jest zase v žilách. V ruce na př. co jsou žíly zdrojné, v těch jest krev o něco teplejší nežli v žilách vratných. Příčiny toho je lehko domysliti se; ta záleží opět v tom, že vratná krev byla zatím celý oud prošla, kdež arci něco své teploty pozbyla.

Však i jinak není pravda, aby člověk svou teplotu pořád zcela stejně zachovával. Když na př. spí, jest teplota jeho krve as o stupeň nižší nežli když pracuje, chodí neb jinak tělesně se namáhá. Ve spaní jest teplota nižší proto, že tu člověk pokojněji dýchá a zpotřeba tělesných částek je tudy menší.

Ale i v zimě není tělo zcela tak teplé jako v letě nebo v místě teplém. Jestliže tělo víc tepla ztrácí nežli se mu vnitřním trávením dělá, tož nelze jinak než že na nižší připůsobiti se musí; a připůsobuje se, a proto také když v lednu neb v únoru uhodí nějaký teplejší den, zdá se nám dost teplý i příjemný, kdež kdyby také tak teplý přišel v červenci, drkotali bychom zubami.

O tom, jakého snížení tepla i také jakého zvýšení tělo snese, byly učiněny zvláštní zkoušky se zvířaty. Ssavec nesnese, aby se mu polovička obyčejného jeho tepla vzala; jen něco málo přes třetinu může pozbýti,

jen as 11—12 stupňů, pozbude-li nad to více, bývá to jeho smrt; přijdou naň mdloby a on usne na věčný spánek, anebo vezme-li se na to zas do tepla, povstane z toho nemoc, na kterouž pojde.

Podobně i na horu jest jistá hráz vnitřní teploty, kterouž tělo bez nebezpečenství překročiti nesmí. A hráz ta jest 3—5 stupňů nad obyčejnou těla teplotu. Však ale hrázi té tak snadno tělo nedostoupí, protože jak teplo jeho se vzmáhá, vyráží z něho silnější pot a pot ten obracejíc se v páru, odjímá tělu tepla, t. tepla, jehož je přes míru.

Dle toho lze sobě také vysvětliti, kterak už nejeden mohl vstoupiti do horké, vysoké peci, kdež voda se vařila i třebas chléb se pekl a mohl zase odsud živ a zdráv se navrátiti. Vydržel tam několik minut, a že vydržel, záleželo jen na potu a výparu, kterýž tělesnému teplu přes příliš vystoupiti nedal.

Přes to ale co člověk může si v peci dovoliti, nesměl by si dovoliti v parní lázni: tu nesmělo by teplo mnoho přes 30° R. vystoupiti, a byla by jeho smrt. Proč? protože v parní lázni, kdež povětří pareu je naplněno, nevydává tělo žádné páry, a nemajíc tedy čím by se zchlazovalo, muselo by pomalu přijmouti teplo, jaké je okolo něho.

Vyšší teplo mívá pak tělo i v některých nemocech, to zejmena v nemocech, jež jmenujeme zápalčivé neb horké. Tak jest také v zimnici, a což zvláště divné, tak jest i v mrazení zimničném. Když člověkem zimnice jak nejvíc lomcuje, má tělo jeho tuž teplotu, jako když jej pak horko rozrazí. Kdo by nevěřil, ať se přesvědčí teploměrem — teploměr je neomylný — ať jej vezme do úst nebo strčí pod paždí, když ním zima klepe, i tak ať učiní potom, když nastalo horko: tož shledá, že ukazuje jeden a týž stupeň, t. j. stupeň as o 2 vyšší než jako je v stavu zdravém. Pouhý cit klame.

Při nemocech těch, ze jmena po horké nemoci, jest však také viděti, že to nejsou zrovna pokrmy, jejichž trávením hned tělu teplo se dělá. Člověk tu po celý dlouhý čas ničeho ani do úst nevezme kromě vody a

přece plodí se v těle jeho tolik horka; to jen z těla samého, kteréž tudy se tráví, a rychle tráví, pročež člověk rychle se přepadá. Rychle tráví se proto, že čerstvě dýchá, čímž mnoho kysliku přichází do těla a mnoho uhelky z těla. Člověk tu, abychom tak řekli, své tělo vydychuje.

Však ač pokrmy, když sme jich požili, zrovna hned tělu teplo nedělají, přes to ale jsou přece pramenem tepla tělesného, to tím, že byvše zažity a tělu osvojeny, později na spálení i na vývrh se dostávají.

Dle toho také nahlédneme, že kdo je silný jedlík a má dost co jísti i dobrého, zvláště masa, je svým tělesným teplem lépe pojištěn nežli jedlík slabý nebo kdo má jen málo co jísti a k tomu špatné. A silným jedlíkem nemůže býti než jenom ten, kdo má řádné, prostranné plíce, do nichž každým dechem hodně mnoho vzduchu se vejde. Kdo má jen slabé, úzké neb choré plíce, ten mnoho nepojí, a ten také, jak jen trochu studený vítr ho ofoukne, hned zimou se třese. A vizme venkovské děti — běhá to kolikrát v košilce a boso v zimě — a nenaříkají na zimu. Proč? protože jsou notní jedlíci, na jejich tělo jedlíci mnohem větší nežli je člověk odrostlý. Tak tedy jest s teplem našeho těla, teplo to nepřichází samo a není za darmo; na zplození jeho je potřebí paliva, a palivo to jsou pokrmy. Nejenom k výživě těla slouží pokrmy, ale i také k jeho záhřevu, slouží i na konec, když už svůj výživný úkol byly dovršily, když už s tělem rozloučiti se mají, tu na konec udělají mu ještě teplo. Důkazem služby té jest uhelka, kteráž dechem uchází.

A tak jako při člověku, jest také při každém jakémkoliv i tom nejnižším zvířeti neb živočichu. Každé vypouští uhelku ze sebe, neboť každé dýchá, ať si třebas dost nedostatečně, ať třebas jen povrchem skrovného těla svého, jež vzduch nebo voda oblévá, poskytujíc mu co třeba kysliku, a každé proto samo, ať i dost skrovně se zahřívá.

Ano samovlastní takový záhřev pozorujeme i na rostlinách, to v době, když semeno klíčí nebo když rost-

lina květe; té doby vydává rostlina uhelku ze sebe, a tu možná na ní vyšší teplotu pozorovati nežli je okolního vzduchu nebo okolní země (při semenu), teplotu nejednou o 4—10 i více stupňů vyšší.

I teplota ta nepochází než jenom z uhlíku, vězícího v semeně nebo v rostlině, jehož část za působením kyslíku shárá, odcházejíc ve způsobě uhelky do povětří.

Že ostatně zimního času člověku, zvláště když mnoho venku se zdržuje, lépe chutnává nežli v letě, jest známá věc. Čím větší zima, tím více musí se do kamen přikládati, by stejná teplota se zachovala. Z tohoť také vysvítá, opatří li člověk své tělo tak, by mnoho tepla neztrácelo, že tím na jídle přišetří. Řádný kožich, teplá světnice jsou zimního času jako krajíc chleba, alespoň ten se tudy přišetří. Naopak ale kdo má málo na sebe, musí míti více do sebe. Běda ale kdo ani jednoho ani druhého nemá nebo jen nedostatečně. Hlad a chlad nesnášejí se.

Odměšování žlázné.

V živém těle dějou se změny neustále, a hlavní změn těch jest, že tělu, rozličným jeho částkám, donáší se ustavičně nové, živné látky, a co v nich je starého, přežilého, to že zase pryč se odnáší. A donášení i odnášení to děje se úkonem, jejž jmenujeme odměšování. Kdekoliv krev vláskovými žilkami prochází, odměšuje všude ze sebe, čeho tutější tělesné části potřebujou; a tak i části ty zase odměšujou ze sebe co byly vypotřebovaly, a odmíšené vnímá krev do sebe i pryč zanáší.

Nuž ale o takovémto všeobecném, ve všech i těch nejmenších živých částech těla udávajícím se odměšování nechceme zde mluviti: úkol náš jest úžší, úkol náš jest promluviti o odměšování, jemuž jsou ustanoveny zvláštní ústroje, kteréž jmenujeme žlázy.

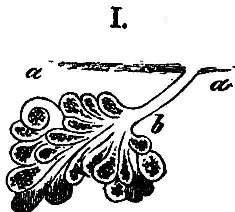
Některé žlázy měli sme už příležitost poznati, jako na př. žlázy potní, žlázy slinovky, žlázy střevní a j. A přitom přesvědčili sme se, že každá vypouští, t. odmě-

šuje jakýs mok ze sebe — mok ale rozdílný. Jiné jest pot, jiné slíny, jiné střevní šťáva. Ano rozdílnost tu shledáme ještě větší, přiberem-li na přehled ještě jiné žlázy. V uchu jsou žlázy, z nichž se odměšuje známá žlutá mast; v oku jsou žlázky, kteréž odměšujou slze; játra jsou veliká žláza, kteráž vyrabí žluč; ledviny jsou žlázy, z nichž pochází moč, a vnitřek vemena u krávy jest žláza, jejíhož výměšku rádi požíváme — jest to mléko. Jaké to rozdíly výměšků — z ucha mast a v očích slzy, slíny a žluč, mléko a moč. A všecky ty výměšky pocházejí z jednoho a téhož pramene — z krve.

Ba divné, předivné — jedna krev, a co v sobě obsahuje! Neboť rozumí se, všecky ty na výmět určené věci obsahuje v sobě už hotové. Ba podivná to míchanice — krev, a nejpodivnější je, že ze svých přiměsků zde to, onde ono i jinde jiné, všude ale vždy jen své jisté odměšuje, nemýlíc se nikda, aby na př. ve vemeně někdy žluč odměšovala a v jatrách mléko nebo moč.

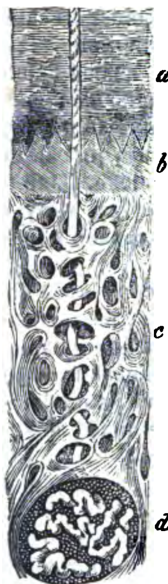
Příčina, proč v každé jisté žláze zas jen jistý mok se odměšuje, není posud odhalena, aniž snad kdy se odhalí. Ani pitevní nožík, ani drobnohled, ani lučba nepodává v tom jakého vysvětlení. Mezi žlázami není rozdílu, než že jedny jsou způsobu hrozničkovitého a druhé způsobu rourkovitého. Ukázka prvního způsobu jest v následujícím vyobrazena (I); jest to žlázka, jakýchž po střevě je plno, sloužící k odměšování šťávy střevní. Druhá ukázka (II) jest známá nám žlázka potní, jakýchž též všude po kůži se nalezá.

I.



Jeden i druhý rozdíl není však takový, aby z něho bylo lze vyložiti si rozdílnost odměsku, který z rozdílných žlaz vychází. Na důkaz toho potřebujeme jen uvésti některé žlázy toho neb onoho způsobu. Vizme. K hrozničkovitým patří na př. žlázy slzné, žlázy slinovky, žlázy mlečné; k rourkovitým pak patří kromě potních žlázek — jatra, ledviny, varlata (tyto slouží na odměšování semena.) Jaké to rozdílné vý-

II.

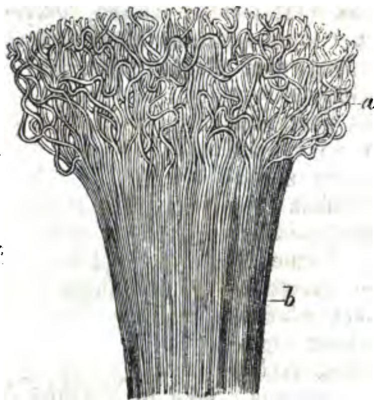


měsky, ač způsob tentýž. Vidíme z toho ale spolu rozdílnou velikost žlaz. Pomněme na př. potní žlázky: žlázka ta vězí v samé kůži, a na kousku nic větším než je nový krejcar vězí jich místy přes tisíc. S těmi pak srovnejme játra neb ledviny: jaká to ohromná tělesa proti oněm. Jsouť to ale žlázy ne jednoduché, nebrž množité, složené totiž z náramného množství jednoduchých, stejnorodých žlaz. Zde vizme malounký výřezek ledvin, jak pod silně zvětšovacím sklem žlazné rourky jeho se ukazujou: (III.)

Písmeno *a* značí část korovou ledvin, kdež rourky jsou křivolace mezi sebou propleteny. Jsouť to konce rourek, a začátky jejich nalezají se v *b*, kdež jdou rovně podle sebe, ústíce se do prostřed ledvin. Podobným způsobem složeny jsou i jiné velké žlázy.

Ostatně ať si žláza složená nebo jednoduchá, ať si toho neb onoho způsobu, každá končí slepě, t. j. sledujeme-li žlázu až v nejzažší její konečky, shledáme je na slepo uzavřené. Při způsobě hroznovité končí se rozvětvivší se rourka v malé uzavřené buňčičky, a při rourkovité končí se uzavřenou rourkou, buď už rozvětvenou anebo jen jednoduchou. Aby ze žlázy bylo přímého otevřeného průchodu do žil, toho není nikde; vláskovité žilky toliko mezi rozvětvením žlázy se proplítají a z

III.



těch žláze určený mok skrze stěny i žilek i žlázných rourek prosakuje, by v těchto se sbíral i po nich dále se vedl.

Vyměšované ze žlaz moky slouží rozdílným účelům, každý skoro jinému. Větší díl jich jsou k domácí potřebě, jako na př. moky prýštící se do úst (slíny), do žaludku i do střev. Některé však jsou pouze na vývrh — moč a pot. Jiné sice, též na venek se odměšujou, ale ne co vývržek nebrž také k jistým životním účelům; jsouť to mléko a semeno, sloužící jednak k započetí nového života jednak k prvnímu jeho odchování. Také slzný mok není na to aby jenom s očí kanul: úkol jeho jest, by oko ustavičně při vláze zachovával. A k tomu cíli odměšuje se bez přestání, v míře arci skrovné, jen tolik co právě potřebí. A pokud v skrovné míře té trvá, nespatříme s oka žádné ronící se slzy. A že nespatříme, tomu zase pomáhá jistý druh žlázek, nalezajících se po krajích víček. Žlázky ty odměšujou ze sebe jistou lepkou mastičku, jíž kraje víček se potahujou a kteráž nedá, by slzný mok, pokud ho po skrovnu, přetékati mohl. Jaká mastička ta jest, zná as každý, kdo maje jednou oční víčka trochu zapálena, shledal je ráno slepena. Při zapálení víček odměšuje se lepké té mastičky více.

Odměšování jest vůbec při všech žlazách silnější, když nějak se podráždí. A podráždění bývá při rozličných žlazách rozličné. Tak na př. při slzných žlazách stačí už jakés pohnutí ducha, jakás žalostná ba někdy i radostná myšlenka: a odměšování z nich je hned rozhojněno, že až přetéká. Podráždění to pochází z čil kteréž majíce svůj původ v mozku do slzných žlaz docházejí.

Slinám jest pak za dráždidlo pokrm, ba i žvýkání samo. Jak žvýkáme, přitiskujou se slinodějné žlázy v ůstech a k odměšování se povzbuzujou. Ano že i kolikrát za pouhou myšlenkou na jakýs pokrm, pouhým tedy účinkováním čil sliny hojněji se odměšujou či jak říkáme, laskominy se dělají, jest vůbec známé.

Požitý pokrm jest pak dráždidlem žlazám žaludkovým, žlazám střevním i všem postranním (jatrám a střevní

slinovce), kteréž do střev se vylévajíce k zažívání pomáhají.

A že potní žlázky také nestejně účinkujou, jest známé. Těm jest dráždidlem horko a tělesné namáhání, ač i také časem duševní pohnutí — strach.

Přes to ale člověk-li se nepotí, nesmíme mysliti, že by té doby potní jeho žlázky neúčinkovaly. Ty účinkujou pořád, toliko že v čas nepocení v míře jen skrovné — v míře takové, že výměsek jeví se jen co pouhá pára, ucházející z těla způsobem neviditelným. Páru tu bylo by jen tenkrát spatřiti, kdyby člověk nahým tělem do silné zimy vstoupil. Ač kdo by chtěl mohl by se o skutečnosti její ještě jinak přesvědčiti. Nechť vezme na sebe co páru nepropouští, na př. voskovaný tafet: a brzo shledá, že bude pod ním zapocen. A zapocen bude ne snad proto že potní žlázky více odměšujou, alebrž že při stejném nezvětšeném odměšování odmíšená pára nemůže odcházet, ale na neprostupném tafetu se sráží. Skrze náš obyčejný tkaný oblek pára prochází lehce, skrze kůži však těžce, a proto noha v botě zapotí se snadno.

Co člověk páry vydává, dělá za 24 hodin v průměru as žejdlík vody — rozumí se když se nepotí; neboť začne-li se potiti, t. podnítí-li odměšování potních žlázek tak silně, že výměsek jejich ukazuje se ve způsobě tekuté, může za hodinu na půl i na žejdlík vystoupiti, ba i přes to.

Však ale neníť to pouhá čistá voda, co potními žlázkami se odměšuje: v potu neb v potním výparu vězí spolu jistých žíravých i kyselých látek a i látek močových, jenom močí odcházejících. Kdyby s člověka nashromáždil 100 lotů potu a pot ten dal by pak vyvařiti, zbylo by na dně lot solnatiny; solnatina ta jsou ony látky, ty v potu vězely rozpuštěné. Snad už mnohý zná co umí prach vyčesaný hřbílkem s koně, jak je šťíplav, když přijde na útlejší část těla: prach ten jest ona solnatina s příměskem pokožních luptů. Z koňova potu voda parou se vytratila a co v ní bylo solnatin, ty zůstaly mezi srstí na kůži.

Kromě potních žlázek nalezají se však v kůži ještě jiného druhu žlázky — žlázky t u k o v é. Žlázky ty od-

měšujou ze sebe jakous tučnotu, jejímž úkolem jest, udržovati kůži vláčnou a před vyschnutím ji chrániti. Kromě dlaní a spodku chodidla nalézají se po celém těle, zvláště podle nosu, podle uší i při jiné části, kterouž nejmenujeme. Kde jsou vlasy neb chlupy, tam všude ústí se taková žlázka podle vlasu neb chlupu, činíc tudy, by chlup neb vlas při vláčnosti se zachoval.

Odměšovaný z těchto žlázek tuk či maz jest to hlavně, jenž vymáhá častějšího koupání neb těla umývání.

Vzhledem na žlázy močové — ledviny, není žádného zvláštního draždidla: kromě hojného pití. Kdo mnoho pije, víme, močí také mnoho. V zimě neb za vlhkého počasí močí se víc nežli v čase suchém, teplém, kdež za to zase pot či výpar je silnější.

Odměšování moči děje se ovšem z krve. Krve přichází náramné množství do ledvin. a ta ze sebe vypouští co potom objevuje se jako moč. Vypouštění čili odměšování moči děje se hlavně v povrchní či v korové části ledvin, kdež močové rourky jsou vinuté a vláskovými žilkami hojně protkané. Rourky ty zacházejíce do vnitř narovnávají se (viz poslední výkres) a vždy po páru v jednu se spojují. Spojených jsou celé svazky či snopky, z nichž každý ústí se v kalíšek. Z kalíšků jest pak průchod do společné stoky a z té vede zvláštní trubice, trubice močová, do měchýře. V měchýři jest tedy nádržka, kdež, co v ledvinách pomalu se odměšuje, se nashromážďuje, by, když nashromážděného je mnoho, ven se vypustilo.

Zvláštní je ale, jak močová trubice či obě, t. z každé ledviny jedna, do měchýře zachází. Nezacházejíť zrovna, nebrž na koso, t. kousek stranou v měchýřové stěně. A z toho je ten účinek, že moč může z trubice sice do měchýře, ale nikoliv zase zpátky; neboť když měchýř močem se vydme, přimačkuje otvor trubice a moč tudy zpátkem nemůže.

Co se dotýče látek, jež v sobě moč obsahuje, těch arci je mnoho i všelikterých. Při potu pravili sme, že kdyby 100 lotů člověčího potu do sucha vyvařil, zbylo by lot suché solnatiny. Z moči nabyl by z téhož množství

5 až 7 lotů suchého. Z ranní moči nabyl by více, z poslední neb večerní méně; méně ovšem také po hojném pití.

Jedna z hlavních látek obsažených v moči jest močovina. Močovina jest dusičnatá a hospodářům proto důležitá; z ní dělá se čpavek, kterýž z hnijící moči tak nemile, štíplavě donosu čpí. Močoviny počítá se v průměru v moči as $2^1/_5$ pc. (ve 100 lotech as $2^1/_5$ lotů).

Však ale záležíť na tom, nejenom jak mnoho i jakých nápojů kdo požívá, ale i také jakých pokrmů. Jistý lučebník učinil o to zkoušku na sobě. Skrze osm dní nejedl nic jiného než jenom masa, a posledního dne co za celých 24 hodin vymočil, sebral a lučebně zkoušel: a tu shledal, že močoviny vězelo v tom 3 loty. Po té ale zas obrátil a po celý týden nejedl než jen samých věcí rostlinných: a teď když posledního dne celodenní moč zase lučebně přeskoumal, neshledal v něm ani zcela lot močoviny.

Viděti z toho, když hospodářové moči co hnojiva si váží, jak mnoho na tom záleží, od koho i jak krmeného moč ta pochází.

Močovina nalezá se však už v krvi — lučebníci alespoň ji zde dokázali. Močovina pochází hlavně z rušících se (přežilých) masitých částek těla, kteréž krev do sebe vnímá a v ledvinách ze sebe vyměšuje.

Kromě močoviny nalezá se však v moči ještě jiných kyselých i žíravých látek či jedním slovem solnatin, na př. i sůl, již v pokrmech požíváme, malá trocha vápna sloučeného s kosťovkou a j.

Z počátku, pokud moč je čerstvá, účinkuje kysele, později žíravě, jako louh. Kdo by se o účinku tom přesvědčiti chtěl, nechť sobě opatří od materialisty nebo z lékárny kousek barevného skoumacího papíru. Modrý ten papír, smočen do čerstvé moči, zčervená; smočen do starší však červený zase zmodrá. Pozdější žíravosti příčina jest čpavek, plodící se z hnijící močoviny.

Než nalezáť se časem také v moči, čeho by v něm tak snadno nikdo nehledal — cukr. Je-li cukru mnoho, pochází z nemoci, nemoci nebezpečné. A býváť ho v moči někdy 10—13 pc. V takovém pádu močí člověk velmi mnoho, jsa při tom mořen žížní takměř neuhasitelnou.

A však časem nalezají se v moči, t. v močovém měchýři, ještě jiní hosté — kaménky. Jaký jest původ těch? — Původem jsou ovšem vězící v moči solnatiny, kteréž v měchýři se srazily. Pomněme, jak v mnohé chorobě vypuštěný moč, když nějaký čas v hrnku stojí, brzo se sráží, a pomysleme si, že takové sražení stane se už v měchýři: a máme zárodek močového kamínku. A zárodek ten může býti dost malounký, může býti jen zrnečko neb prášinek: jak je zárodek, už naň osazuje se nová vrstva, a tak vrstva po vrstvě až z toho povstane kamínek, ba třebas i kámen.

Močové kameny bývají ve své podstatě hlavně trojího způsobu. Buď jest podstata jeho močovina s přiloučenými ještě jinými látkami, buď vápno sloučené s uhelkou nebo šťavelkou (kyselinou šťavelovou), buď kosťovka sloučená s čpavkovým hořčenem.

Pohybování těla.

Člověk i všeliký živočich vyniká nad rostliny mimo jiné tím, že má tu moc do sebe, pohybovati se z vlastní vůle.

V čem záleží pohybování? jak a čím pohybuje se tělo i všeliký úd jeho?

Působitelem pohybů jest m a s o či m a s i t á v l á k n a. Však každý ví, kdo kdy kus hovězího masa nebo kus pečeně jedl, že maso je složeno ze samých niték, na něž uvařené roztřepati se dá a přes něž, když jísti chceme, rádi je krájíme. Nitky ty jsouť to medle, jimiž všeliký tělesný pohyb se působí. Nitky ty mají tu moc do sebe, že, jak jsou nataženy, umějí se také zkrátiti či nakrčiti. A účinek nakrčení toho jest, že oud či část těla, k níž nitky ty namířeny i zapuštěny jsou, musí se pohnouti.

Viděti z toho, neníť maso v těle snad jen na to, aby leda hnáty obkládalo anebo nám za pečeni sloužilo: úkol jeho jest důležitější: vlastní, přírodou určený úkol jeho jest, by ním tělo i všeliké části jeho se pohybovaly. Kde není masa, masitých niték, tam není žádného po-

hybu. Já řku ale, masitých nitek. Játra na př. neb ledviny pokládal by mnohý třebas také za maso: ale není v nich slohu nitkovitého (jak víme, jsou to pouhé žlázy) a proto není v nich schopnosti, by nějaké hnutí způsobily. Za to ale srdce na př. a jazyk jsou skoro samá masitá nitka, a z toho také veliká pohyblivost jejich. Víme, co se jazyk napohybuje, i víme, že srdce bez přestání tluče, t. svírá se i rozvírá. Srdce svírá se jenom masitými svými nitkami. Když nitky se nakrčí, srdce se sevře; když pak zase popustí, srdce se rozevře.

Nuže masité ty částky těla jmenujeme svaly. Sval jest pouhá nitkovitá libivina.

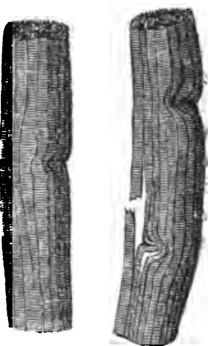
Však není masitých nitek vždy taková hmota pohromadě jako je v srdci, v jazyku neb dokonce v kýtě: nalezajíť se také jen po jednotlivu roztroušené, tak že je skoro ani znáti není. Příkladem toho jsou žaludek a střeva: ty mají ve svých stěnách skrytých nitek, jimiž na dél i na příč protkány jsou, a jenom nitky ty jsou příčina známého nám stíbání i pohybování žaludku i střev, čímž pokrm se rozmíná i dále souvá.

Však ale když o mase či o svalech mluvíme, možná že si je mnohý představuje jenom červené, a dle toho mohl by býti v pochybnosti, čím a jak pohybuje se všeliký hmyz a červ, při němž nic červeného nepozorujeme. Než kdo by v takové pochybnosti byl, toho z ní snadno vyvedeme. Neníť na tom, aby maso vždy červené bylo — barva masa řídí se podle barvy krve: při kterém živočichu je krev červená, při tom jest také maso červené, a při kterem je bílá, při tom je bílé. Hmyz pak a všeliký červ má krev bílou, a takové jsou tedy i svaly jeho, takové jejich nitky. Ani hmyz ani kterýkoliv živočich nemohl by se pohnouti, kdyby nebyl opatřen svaly či masitými vlákny sloužícími tomu.

Nuž ale jaké jsou nitky či vlákna ta? nepovídá-liž nám drobnohled nic o nich?

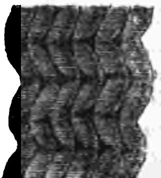
Povídá. Drobnohled přede vším praví, že třeba rozdíl činiti mezi nitkou a mezi vláknem. Hledíme-li na sval skrze drobnohled, jeví se nám nejprvé nitky: však ale hledíme-li bystřeji nebo užijeme-li skla silnějšího, spatřu-

jeme, že nitky ty nejsou jednoduché, alebrž složené — složené ze samých útlounkých vlákenek, spojených dohromady jako v snopky, z nichž každý je svou zvláštní tenounkou mázdřičkou povlečen. Snopky ty, toť medle ony nitky V následujícím vidíme jich dvé vyobrazených. V jedné nitce počítá se ke 300 vlákenek.



Každá nitka jeví se na příč proužkovaná. Proužky ty nalezají se na vlákenkách samých, prosvítajíce skrze mázdřitou jich obálku, a jsou známka či následek hybacího jich skrčování. Který oud potrativ své vlády přestane se hýbati, jako na př. při raněném mrtvicí, při tom proužky ty pomalu se ztrácejí a ztratí se posléz docela, že nitky vypadají stejně hladké. Pakli by dostal na přeskoumanou kousek svalu a shledal by na nitkách jeho proužky vyhlazeny, mohl by s jistotou souditi, že oud, z něhož pošel, byl buď ochrnulý nebo jinak delší čas už nečinný.

Při pohybu ostatně, jejž sval svým zkrácením vyvodí, nezkrátí se ve svých nitkách jenom tak, by pouze se nakrčil či na příč zvraskovatěl, ale on se zkrátí, že až zklikatí. Vizme zklikatění to zde vyobrazené:



Zklikatění to lze snadno pozorovati na břišních svalech žáby, kteráž nejsouc hrubě tlustá je tudy poněkud průhledná, tak že svaly ty v jejich činnosti drobnohledem pozorovati lze. Však netřebať na to ani složitého drobnohledu, i jednoduché zvětšovací sklo dostačí, jenom když as 20 neb 30krát zvětšuje.

Tím způsobem zkrátí se sval při zvlášť silném pohnutí o čtvrtinu, ba až i o třetinu své délky. Rozumí se ale, co mu té doby na délce ubude, že mu zas na tloušťce přibude. Celkový objem jeho zůstává na pořád jeden a týž.

Pohleďme na obnaženou až po ramena ruku silného člověka, kováře neb tesaře, pohleďme na ni, když jí pohybuje: tu uvidíme jak svaly nabíhají pod kůží vyvstá-

vajíce. Který sval právě účinkuje, ten vyvstane tím, že zkrátiv se, ztloustnul.

Tuto zkracovací schopnost podržujou svaly ještě nějaký čas po smrti. Kdo by chtěl, mohl by se o tom přesvědčiti na žabí noze. Žába se zabije a hned její stehýnko uřízne. Použije-li naň galvanského mlna, stehýnko bude sebou cukati jako by živé bylo. Tak jest i při jiných zvířatech, ano i při člověku bylo shledáno, při člověku na př. usmrceném mečem katovým. Však aby odříznutý od těla sval nebo oud k činnosti povzbudil, to lze jenom mlnem či mocí elektrickou, a jenom na jakýs nedlouhý čas po smrti. Schopnost k povzbuzení tomu pomalu mízí až i docela zmizí, kdež pak žádná ani ta nejsilnější moc nepřivede sval více k tomu, aby se pohnul.

Než jsouť v té věci rozdíly mezi zvířaty. Zvíře studenokrevné podrží stahovací moc svalů mnohem déle po smrti nežli zvíře teplokrevné. Žabí stehýnko, dalo-li se do vlhka, kde by nevyschlo, stahovalo by se galvanským mlnem ještě druhého ba i třetího dne. Jinak ale při zvířeti teplokrevném, tomu-li oud se uřízne, svaly jeho podrží jenom některou hodinu svou stahovací moc. Záleží na přítoku krve; jak přítok ten se zarazí, hyne sval při zvířeti teplokrevném mnohem dříve nežli při studenokrevném. Zkušenoť už také při zvířatech, že jim byla podvázána hlavní žíla vedoucí do některého údu, na př. do nohy: hned začínal oud trnouti a svou vládu ztráceti, až ji docela ztratil; ač někdy také neztratil, někdy se zase po čase pomalu navrátila — to ale jen tenkrát, když krev nalezla si přec jakous postranní stezku do oudu. Jsouť totiž žíly i žilky všelijak rozvětveny i mezi sebou spojeny. Jestliže tedy z hořejších nad podvazkem postranních žilek některá je spojena s některou dolejší, tož si tudy krev hned cestu klestí i šíří a pomalu si ji rozšíří tak, že do oudu jí tolik nabíhá jako dříve po cestě staré.

Než byla-li žíla podvázána v hlavním svém kmenu, podváže-li se na př. dolů jdoucí srdečnice, tu celý zadek potratí své vlády i zmrtví zúplna. Tak zkušeno víckrát při zvířatech; zkušeno ale také, že když podvazek za

nějaký čas opět se rozvázal, oud tudy zase pomalu své vlády nabyl.

Dle toho nahlídneme také co jest to přesednutí či zkoprnění nohy. Noha zkoprní, když hlavní žila, jdoucí v hloubi stehna i jdoucí tudy hlavní čila nepohodlným sezením se přimáčkla.

Jak víme, kdo pracuje, kdo své údy namáhá, zahřeje se. Záhřev, ač slabounký, pozorujeme vždy na svalu, když se stáhne či zkrátí, pozorujeme jej i když úd od těla odříznut a sval se podráždí, aby se stahoval. Při tom však pozorujeme i jakýs účinek lučební. Pokud sval je na živě, přijímá do sebe kyslík a vydává ze sebe uhelku, to ať už účinkuje, či pokojně odpočívá. Však ale účinkuje-li, jest příjem i vydej ten víc než dvakrát tak veliký.

Patrnoť, stahování svalu a vyplývající z toho pohyb údu není zadarmo, děješ se na útraty svalu, sval tudy tráví se, jako sháraje. Vyplývající z toho uhelku vnímá v živém těle krev do sebe, by ji na svém místě vymísila — v plících dechem, skrze potní žlázky výparem.

Však neníť pouze na uhlíku, aby pohybováním údů se trávil: podstatnou částí svalů jest také dusík, a ten též každým stažením značněji se tráví. Ztráveninu tu vnímá též krev do sebe, vypouštějíc ji pak hlavním dílem v ledvinách, kdež podstatnou část moči (močovinu) tvoří. Člověk silněji tělem pracující má moč bohatší v dusičnatých sloučeninách.

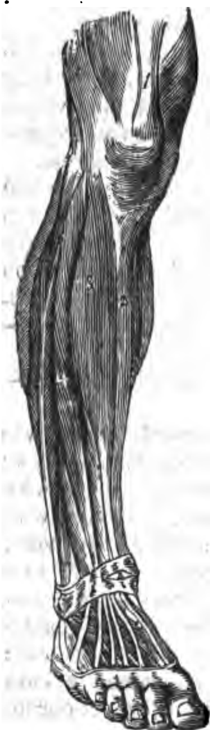
Než potřebíť abychom trochu blíže přihlídli ke způsobu, kterýmž svaly účinkujou.

Všimněme si především jazyku, kterýmž právě toto mluvíme. Jazyk pohybuje se způsobem velmi rozmanitým; rozmanitost ta pochází z toho, že obyčejně ne všecky svalové částky jeho na jednou účinkujou. Částky ty či nitky, z nichž složeny jsou, účinkujou podle naší vůle. Tu dáme nakrčiti se jedné části, tu druhé, tu třetí neb čtvrté. Nakrčí-li se na př. část ležící s pravé strany, nahne se jazyk na pravo; nakrčí-li se s levé strany, nahne se na levo. Viděti, onoť podobně jako když kočí chtě obrátit koně v pravo, zatáhne otěží na pravo, a chtě obrátiti v levo, zatáhne na levo. Podobné otěže či opratě

jsou v těle svalová vlákna, ač leda s tím rozdílem, ž za otěže ty nikdo v těle netahá, alebrž svým nakrčeni samy se stahujou, a pak že nenacházejí se kromě úd nébrž v něm samém.

Však ale jazyk nepohybuje se pouze na pravo a levo, on se pohybuje i na horu a dolů, do předu i do zadu, pohyby jeho jsou velmi rozmanité, zvláště při mluvení, žvýkání i polykání. Každý jiný pohyb způsobí se buď jinou částí vláken, buď společným působením koliktera části.

Podobně jako při jazyku, jest také při ostatních těla dílech, při ostatních údech, při nichž je schopnost pohybovati se. Každý úd má svých zvláštních svalů, a každý sval má své určení, svůj jistý pohyb, jejž vyvodí. Čím většího úsilí je k vyvedení jistého pohybu zapotřebí, tím mocnější jest sval sloužící tomu; mocnější je tím, že *drží* v sobě více nitek či že je *hmotnější* i těžší. Mocnost svalu možná *ustanoviti* podle jeho váhy.



Zvláště mocné jsou svaly, sloužící v chůzi nebo ku zdvíhání. Ruce k ramenům jsou hodně masem obloženy a ještě více nohy v lýtkách, stehnách a kytách. Tuto jest arci zvlášť mocných svalů zapotřebí, protože se jimi taková tíhota, celé tělo, zdvíhá (při chůzi, běhu neb skoku) a k tomu kolikrát dost veliké jiné břemeno, jež člověk nese.

Však aby milý čtenář povahu svalů a především povahu svých vlastních svalů tím lépe představiti si mohl, podáme jich zde jakés vyobrazení — podáme přede vším svaly na noze, když s nohy kůže se stáhla a se stažené všechen tuk i všechny mázdry čistě se obraly. V podaném tu vyobrazení jest kůže stažena až blízko prstů a zde uříznuta.

Viděti tu svalů mnohokteré, slabších i silnějších, z nichž některé prodlužujou se dolů v bílé struny. Struny ty jmenujeme šlachy, ač obyčejně říká se jim též flaksy. Šlachy nemají té moci do sebe by se stahovaly; moc tu má toliko sval jak daleco je masitý. Za to jsou ale šlachy tím pevnější; šlacha má náramnou pevnotu do sebe, že ji tak snadno nic nepřetrhne. Každá jest na konci připevněna ke kosti, již pohybovati má.

Delší takové šlachy jsou nejspíše jen při těch a takových svalech, kteréž svým účinkem daleko dosáhnouti mají — dále než kam samy mohou. Všimněme si pohybování chodidla při chůzi — pohybování to děje se hlavně svaly lýtkovými. Považme ale, aby svaly ty měly celým svým tělem sahati až v chodidlo, až k prstům — jak nemotorná vypadala by pak noha; bylať by spíše jako kopyto. Tomu ale příroda vyhověla šlachami. Pohybovací svaly chodidla umístila hlavně v lýtko a odtud v chodidlo vyslala pouze tenké, pevné šlachy. Tím způsobem docíleno slušného lýtka, slušné nohy i štíhlého v kůtkách přehybu.

Ano v kůtkovém přehybu — tuť na našem výkresu vidíme do kola jakous pásku. Účel pásky té snadno každý nahlédne, účel jest, by podcházející zde šlachy neodevstávaly, ale pěkně k přehybu se přitiskly.

Však prohlídneme si jednotlivé svaly zevrubněji, po jednotlivu, bychme určení každého seznali. Jeden každý má své zvláštní jmeno, lékařové si je všechny okřtili. Popatřme na číslice, jimiž označeny jsou.

1) znamená šlachu svalu nacházejícího se v předu stehna, nazvaného *sval stehna rovný*. Sval ten jakož oba po stranách jeho ležící *tlusté svaly* mají za úkol, by nohu v koleně zdvihaly. Sedě neb stoje zdvihne-li člověk stehno, zdvihne je působením oněch svalů. V chůzi svaly ty pořád účinkujou, nadzvihujíce při každém vykročení v koleně nohu. Po tmě nebo po cestě kostrbaté musíme nohu více nadzdvihovati, řečené svaly namáhají se tudy více, a po dlouhé takové cestě snadno pak bolívají.

2) znamená přední *holenní hnát*, za ním jest ještě jeden *hnát lýtkový*, jejž však zde viděti není. V stehně

jest jenom jeden hnát ovšem silný; v holení však jsou dva postavené za sebou.

3) značí sval *holenní přední.* Sval ten počna od kolena od hrboloe hnátu holenního běží dolů, kdež v šlachu přejde. Šlacha ta rozvětví se pod kůtkovou páskou na čtvero menších šlach, z nichž každá běží k jednomu prstu vyjmouc palec. Pomocí svalu toho i pomocí ještě jiného, jenž jde zvláště jen k palci, zdvíháme prsty u nohy do výšky.

Mimo jmenované vidíme na našem výkresu ještě jiných svalů. Ano kdyby, co jich zde vidíme, odřezaly se, přišlo by se ještě na jiné spodněji ležící svaly. Určení každého je snadno uhodnouti: třebať jen hleděti odkud sval vychází i kam zachází, t. kde se upíná, i snadno jest pak vyložiti si, jakému pohybu slouží.



Však že sme člověčí nohu podali z předu, nebude nazbyt, podáme-li ji vyobrazenou též ze zadu. Vizme číslice na ni.

1) Sval *dvouhlavý stehna.*

2) Šlachy *svalu pologlánového, pološlachového i štíhlého;* tak svalům těm pro zvláštní jich povahu říkají. Účinek těch třech i prvního *dvouhlavého* je snadno uhodnouti; jimi se noha v koleně nahýbá či lýtko ke stehnu přitahuje. Účinkuje-li jen dvouhlavý, noha v koleně se nahne i spolu na venek odtáhne. Účinkuje-li však oněch tré, noha se též v koleně nahne, ale spolu do vnitř přitáhne.

3) *Podkolení.*

4) Sval *dvouhlavý lýtkový.* Proč dvouhlavý, je viděti z vyobrazení. Jsouť při něm jako dvě hlavy či dva počátky.

5) Sval *patní.* I tento jest dvouhlavý. Patní sluje proto, že svou šlachou v patu se zasazuje. Viděti, jest to šlacha velmi silná, naznačena 6. Sval patní, jakož i předešlý dvouhlavý mají

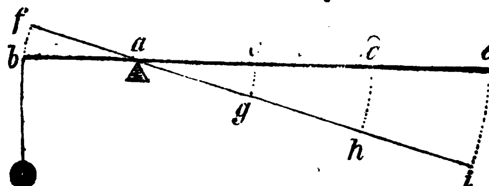
za úkol zdvíhati patu. Když stojíce na špičky se vypneme, vypneme se jen pomocí lýtkových svalů. Hlavně svaly těmi skáčeme i tančíme. Kdyby šlachu týchž svalů přeřízl, bylo by konec skákání, tančení, ano i konec chození. Obyvatelé vysokých hor, jako na př. Tyroláci, mívají silnější lýtka nežli obyvatelé rovin, to tím že zlízajíce hory musí paty více zdvíhati, musí lýtkové svaly více namáhati; svaly tudy mocnějí, nabývajíce většího objemu.

Kde ostatně šlacha nebo mocnější jakýs sval se upíná, tu všude je na kosti jakýs hrbol nebo hřeben, čímž svalu dostává se více plochy kde se upnouti.

Dlouhé hnáty v nohou, tolikéž i v rukou, jsou, jak víme, u vnitř duté. Dutost ta prospívá jejich pevnotě, čínic je spolu lehčími. Kdyby na tu samou hmotu byly plné, vypadly by tenší a zlámaly by se spíše. Pakli by však měly býti taktéž tlusté, vypadly by zase těžší, což by lehkosti pohybu bylo na ujmu.

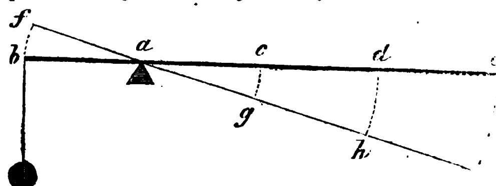
Neníť však při vyvodění pohybů síly tuze šetřeno; přírodou je často nasazeno síly, jen aby z malého hnutí, z malého nakrčení svalu způsobil se velký pohyb.

Veliký díl tělesných našich pohybů děje se pakou čili vahou, to za často vahou, při níž síla způsobem velmi nepříznivým působí. Co že páka či váha v hybostrojství značí i jak účinkuje, jest mnohým z vážených čtenářů as povědomo, avšak ne všem: podotkneme tedy něco o tom. V následujícím vidíme jeden způsob takové váhy:



Čára b až do e budiž taková váha (hůl, sochor, drouh neb podobné.) V a jest podpora a v b třebas jakás tíhota, kteráž se má nadzdvíhnouti. Tíhotu nadzdvíhneme, že na druhé rameno přičiníme jakous sílu, na př. ruku, kterouž rameno dolu stlačíme. Nuže bude-liž jedno, kdež že na rameně ruku nasadíme? budemeliž muset všude stejnou silou tlačiti? Nebudeme; nasadíme-li ruku v c, musíme větší silou za-

tlačiti nežli v *d*, a tuto zase větší nežli v *e*; v *e* bude potřebí nejmenší síly na vyzdvížení tíhoty *b*.



Nuž ale o mnoho-li menší bude kde zapotřebí síly na vyzdvížení řečené tíhoty? O tom se můžeme přesvědčiti závažími, jimiž budeme hleděti, bychme především rovnou váhu způsobili. Dejme tomu, v *b* visící tíhota jest třiliberka: tož v *c* bude potřebí na rovnou váhu tří liber, v *d* dvou liber v *e* jedné libry. No a to se rozumí, chci-li třiliberku v *b* nadzdvíhnouti, potřebuju k těmto ku kterékoliv dáti jakýs vývažek a třiliberka jest nadzdvížena.

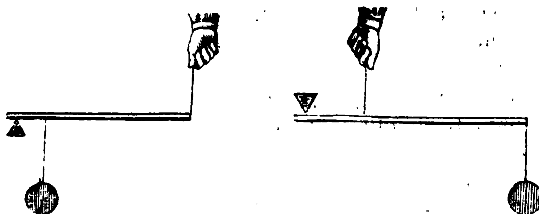
Než obraťme to. Budiž, tíhota nalezá se v *e* a síla v *b*: to se rozumí tu bude třikrát tak velké síly potřebí, aby oné jen rovnou váhu držela. Kolikrát větší vzdálenost tíhoty od opory, tolikrát větší síly je zapotřebí na uzdvížení jí, a naopak kolikrát vzdálenost ta menší, tolikrát menší síly žádá. Však ač menší, o to účinkuje zas cestou delší. Popatřme ještě na náš výkres. Účinkuje-li síla v *e* a tíhota v *b*, musí, by tato s *b* do *f* se nadzdvíhla, vykonati onano cestu s *e* do *i*, cestu třikrát tak dalekou. A naopak byla-li by tíhota v *i* a síla v *f*, vyzdvihla by se onano do *e*, kdež zatím síla potřebovala by jenom do *b* zatlačiti. Za to ale poněvadž cesta ta je třikrát kratší, musela by síla býti třikrát větší.

Já myslím, působnost váhy či páky jest tím způsobem vyložena, že by bylo zbytečné o tom více slov šířiti.

Nuže tohoto způsobu váhy jest v tělesném ústrojí našem málo užito. Tím jest jen naše hlava, sedící co na podpoře na hořejším konci páteře, mohoucí se na ní sem a tam viklati, a tím jest i chodidlo spojené kůtkem s hořejší nohou.

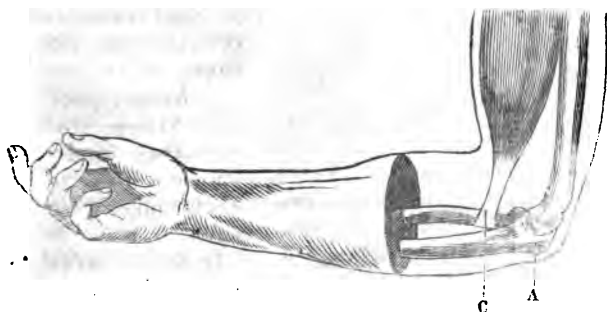
Více jest však použito páky druhého způsobu. Jaký způsob ten jest, ukazuje nám výkres na druhé staně.

Jest to též páka či váha, při níž ale opora nalezá se na konci, a opodál pak i na druhém konci buď síla buď tíhota. Síla, již zde na pod-zdvížení tíhoty zapotřebí, řídí se opět podle dálky, v kteréž od opory i tíhota i síla se nalezá. Kolikrát větší neb menší je vzdálenost síly od opory, tolikrát menší neb větší potřebuje býti, by tutéž tíhotu



pozdvíhla. A rozumí se, podle toho řídí se i délka cesty, již přitom i síla i tíhota vykoná. Popatříme-li na svrchu podané dva výkresy, snadno si věc objasníme. V prvním pádu jest při té samé tíhotě zapotřebí menší síly, a ta vykoná delší cestu nežli tíhota, a v druhém pádu jest zapotřebí větší síly, ale ta při menší cestě nadzdvíhne tíhotu větší kus.

Nu teď pohledněme na výkres následující:



Ruka toť, z níž v podloktí svaly do čista uříznuty a v nadloktí jen jeden ponechán, sloužící k nahýbání ruky. Jest to sval silný, dvouhlavý, a sáhnem-li si v nad-

loktí, když ruku v loktě nahneme, ucítíme dobře, jak vzepnuv se zpátky se stáhne.

Hle, tuť máme patrně páku druhého způsobu, v A jest opora, v C jest síla, a tíhotou je ruka sama neb co v ní držíme neb zdvíháme. Vidno, síla jest tu umístěna způsobem velmi nepříznivým, t. j. k nadzvížení malé tíhoty jest tu třeba vynaložení velké síly. Za to ale nadzdvíhne se velkým obloukem; malé hnutí svalu způsobí veliký pohyb.

Tím způsobem pohybuje se i rameno a pohybujou se i nohy, t. stehno i holeň.

Máme tudy vysvětleno, co vyznamenává, když sme s vrchu řekli, že příroda u vykonávání tělesných pohybů síly nešetří. Kde záleží na tom, aby oud mohl se pohybovati rozsáhle i čerstvě, nasadí naň svaly na krátko i učiní je zvláště silné.

Než bude zahodno, abychom si povšimli ještě jiného způsobu svalů — svalů útlejších, kteréž druhým koncem na mnoze ani ke kosti se neupínají, nebrž jen na části měkké, jež pochybovati mají. Vizme svaly na člověčí hlavě, ze jmena v obličeji, jak se objevujou, když kůže se stáhla a vše čistě se obralo.



Všimněme si čísel.

1) Sval *čelní*. Sval ten je rozprostřen přes celé čelo, a to se ním svrašťuje.

2) *Kruhový sval víčkový*. Svalem tím oko mhouříme anebo svrašťujeme. Sval ten není zhola nikde ke kosti upnut.

3) *Svírač chřípí*. Svalem tím chřípě se svírají i rozvírají, jak kdy. Účinkuje-li ode zdola na horu, dole se upnuv, chřípě poněkud svírá: účinkuje-li však ode shora dolů, zasadiv

se na hoře, chřípě opět rozvírá, což se děje tenkrát, když, jak říkáme člověk nos ohrnuje.

4) *Kruhový sval ústní.* Sval ten mohl by slouti špulič, neboť jím ústa špulíme, když jej silněji stáhneme. Jinak slouží jen ku svírání úst.

5) *Zdvihač vrchního pysku i chřípí.* Tento zdvíhá vrchní pysk i chřípě, pomáhaje tedy spolu nos ohrnovati.

6) *Zdvihač svrchního pysku vlastní.*

7 a 8) *Svaly jarmové,* menší i větší. Jimi zdvíhá se koutek úst i spolu se odtahuje. Ústa se tudy roztahujou — při pláči na př. i při smíchu.

9) *Dolů tahač koutku ústního.*

10) *Žvykač.* Svalem tím koušeme a žvýkáme. Sval ten působí pakou druhého způsobu; páka jest dolení čelisť, čili sáně, jež zdvíhá a k hoření přitiskuje.

11) *Kyvač.* Sval ten mohli bychom nazvati zdvořilým, neboť jím kýváme či hlavu kloníme. Účinkujou-li oba dva na jednou (rozumí se, na druhé straně je takovýtéž) sehneme hlavu zrovna dolů do předu. Účinkuje-li však jen jeden, na př. pravý, sehneme hlavu trochu k pravé straně. Při hubeném člověku jest sval ten skrze kůži na krku dobře pozorovati. Vybíhajíc ze záuší, končí se dole v předu věnce, na nějž se upíná.

Kromě jmenovaných vidíme však ještě některých jiných svalů, jako sval *záhlavní,* kterýmž se hlava do zadu nahýbá; sval *ušní,* záležející jen v útlounké, na trę rozdělené vrstvě vláken. Svalem tímto mělo by se naše ucho pohybovati — ale nepohybuje, protože necvičením, nepotřebováním sval ten zakrněl. Ač časem nalezne se přec člověk, jenž i ušima pohybovati dovede — ale jest to vzácnost.

Svalů počítá se v člověčím těle přes 300. Množství to dost veliké, by tudy hojnost rozmanitých pohybů se vyvodilo. Však pohyby ty stávají se ještě rozmanitějšími tím, že svalů často koliktero dohromady působí, buď na jednou buď po střídě. Vezměm na př. dost prostý pohyb — otočení natažené ruky do kola. Na takové otočení nemá člověk žádného zvláštního svalu, k jeho ramenu jdou toliko svaly, z nichž jedny táhnou ruku či rámě do

vnitř, druhé na venek, třetí na horu a jiné dolů. A přece může člověk ruku do kola otočiti — to jen tím, že svaly ty jeden po druhém účinkujou, práci po sobě přejímajíce. Každý účinkuje jen tak daleko jak dalece moc jeho sahá; po tom další práci převezme sval druhý, po něm třetí atd., čímž ruka do kola se obvede.

Však aby svaly tak jeden po druhém beze vší potržky lehce účinkovaly, k tomutě potřebí zvláštního cvíčení. Ať zkusí někdo, ať obvede plničkou sklenici vody do kola: nevím zdaří-li se mu, aby nic nevyšplýchnul. Nezdaření záleží v tom, že účinkující při tom svaly nejsou tomu cvíčeny, že neumějí tak znenáhla jeden po druhém dílo přejímati. Jak při obvodu vždy nový sval k účinku přijde, ruka vždy trochu cukne.

Ba mnoho záleží na cviku — vidíme to ku př. na prstech hrajícího na klavíru nebo na houslích. Jaká tu kolikrát hbitost prstů! K hbitosti té má neumělec tak dobře své svaly jako umělec: a však u neumělce nejsou svaly cvíčeny, nejsou navykly, tak rychle jeden po druhém účinkovati.

Zvlášť rozmanité jest pohybování svalů při zpěvu a mluvení. Zpívá-li člověk neb mluví, tuť každý hlas, každý ton žádá za své jisté postavení útlounkých svalů chřtánových, též jazyka i pysků. Proto trvá tak *dlouho* než dítě naučí se mluviti a zpívati — rozumí se zpívati pořádně, a ne jak děti obyčejně zpívají.

Cvíčením stávají se svaly spolu hmotnějšími a tudy silnějšími. Pohleďme na ruku rolníka, kováře neb tesaře, a srovnejme ji s rukou krejčího neb pána od péra: jaký tu rozdíl ve svalech, jak mnohem svalovitější shledáme ruku při oněch!

Dostane-li se zběhlému lékaři, aby rozebral mrtvolu člověka, jehož na živě třebas neznal, tu prohlídna jeho svaly, dovede snadno ustanoviti nejenom, byl-li člověk ten silný či slabý, ale i poněkud s jakou prací hlavně se zabývał, jaký byl řemeslník. Při ševci na př. nalezne jisté svaly vyvinutější nežli při tesaři nebo kováři; švec musí při vytahování dratví mnoho i s úsilím ruce roztahovati: při něm jsou tedy sloužící tomu svaly, kteréž v zadu

plecí se nalézají v ramenný hnát se upínajíce, zvláště vyvinuty.

Kterak ostatně prací svaly se sílejí, toho důkaz nalezne každý na svých vlastních rukou. Kdo není kršňák, shledá svou pravou ruku silnější a přitom i obratnější. Proč? protože k práci více se potřebuje nežli levice. Ač mluvíce o síle ruky, nemíníme tím právě tlustou ruku, nebrž svalovitou. Ruka může býti dost tlustá, může býti hojně tukem obložena, a svaly její mohou býti přec jen slabé. Tuk síle ani dost málo neprospívá, tuk jest leda jen vycpávka neb obálka, kterouž oud činí se leda jen okrouhlejším neb tlustším.

Čilstvo.

Jaká to rozmanitost údů i všelikých částek, z nichž naše tělo složeno i jak rozdílné povolání, jemuž každé slouží! A při všem že částky i povolání tak rozdílné, že dělníků tolik i tak rozmanitě zaměstnaných, není přece žádné výtržnosti mezi nimi, nikde není pozorovati, že by jedno druhému překáželo nebo o své hlavě co dělalo neb zahálelo; co se děje, děje se vše (rozumí se, pokud tělo zdrávo) v nejpěknější shodě, v nejpřísnějším pořádku; jedno pracuje takořka druhému do ruky a v nejkrásnější sjednocenosti přičiňujou se všechny k jednomu cíli.

Nuže odkud ta sjednocenost? kde se bere a čím se zachovává?

Původ sjednocenosti té vězí v čilách. Čily jsou rozestavené po těle strážci a zprávcové, ty neschází nikde, kde co činiti jest, ty jsou všude, majíce dohled na každou částku, již k činnosti pobádají i řídí, by z určených jí mezí nevykročila. Ač stane-li se časem, že některá vykročí, tu jsou to i čily, kteréž hned pokřik dělají, a plodíce jakýs nelíbý pocit k vyhledávání pomoci vybízejí.

Ano čily jsou to, pouze čily svedené v jednotu,

na nichž i jednota činností tělesných se zakládá. Krevné žíly mají své střediště, odkudž vycházejí i kam zacházejí. A podobné střediště jest i při čilách: střediště to jest mozek pospolu s míchou. Tuť nejvyšší úřad, kamž čily své zprávy podávají i odkudž rozkazy přijímají; odtud řídí se všechno, cokoliv po těle se děje, odtud řídí se na př. stahování svalů, odměšování žlaz a j. A poněvadž ředitelství je jedno, jest jednota v řízení, sjednocenost ve všech činnostech tělesných.

Nuže co a jaké jsou čily?

Čily jsou pěkné bílé nitky, jež ve všech částích těla nacházíme, vyjmouc vlasy, chlupy, nehty a svrchní pokožku. Kde do těla píchneme a cítíme bolest, tam všude jest čila; neboť čila jest to, kteráž bolný ten pocit vyvodí, oznamujíc tudy, že části té ublíženo. Vlasy můžeme stříhati, nehty a pokožku můžeme řezati, zvláště kde *tato* je tlustší, jako na mozolech, aniž z toho jaké bolesti pocítíme. Však kde řízneme neb píchneme, aby proniklo až pod pokožku, všude cítíme, že zabolí. Důkaz to, že pod pokožkou je čil všude, že v těle není ani částečky, ani nejmenšího místečka, kteréž by bylo bez dohledu čil. S čilami je rovně jako s žilami; jako žíly rozvětvujou se v nesčíslné množství drobounkých žilek, kteréž všechny těla částky zásobujou (vyjmouc svrchu jmenované necitelné), tak rozvětvujou se i čily svými nitkami, všechno všudy zásobujíce.

Však ale nerozvětvujou se čily jako se rozvětvujou žíly. Při rozvětvení žil užili sme podobenství stromu: při rozvětvení čil musíme však užiti podobenství snopu. Jako snop je souhrn či svazek stébel, z nichž každé, ať si k druhým připojeno, je přec samo pro sebe, tak i čilné kmeny neb větve, z nichž všeliké části těla nitkami se zásobujou, nejsou než jen takové svazky neb snopky, v nichž každá jednotlivá nitka napořád o sobě zůstáva, docházejíc tak osobitě do míchy nebo do mozku.

Osobitnost čilných nitek jest účele velmi důležitého, Píchnem-li se do malíku, ač třebas nevědomky, víme hned, že do malíku píchnuto i v které místo jeho. Věděli-li bychom to, kdyby vycházející odsud nitky s druhými

v jedno splývaly? Jistě že nevěděli; vycházející odsud pocit byl by jako by vycházel z celého okresu, odkudž sešedši se nitky v jedno splynuly. Tak bylo by také když po nitkách přijde rozkaz, by některý sval se nakrčil. Kdyby na př. všechny v ruce nacházející se nitky byly v jedno splynulé, tož chtěli-li bychom hnouti malíkem, hnula by se vždy celá ruka i všecky částě její.

Takový jest tedy význam toho, že čilné nitky, ač v jedno spojené, přec zůstávají každá pro sebe jako stébla v snopě. Tudy pouze je lze, že z každého jednotlivého místečka může k vědomí jíti zpráva čili pocit i do každého zpět zase rozkaz.

Z toho ale také vysvítá, jak náramné, nesčíslné množství musí čilných nitek býti i jak náramná útlost jejich, když každé i malé místečko v těle je svou zvláštní opatřeno. Nitky ty také v konečném jich rozvětvení není viděti než jenom zvlášť silným zvětšovacím sklem. Zde vizme několik takových nitek, jak pomocí zvětšovacího skla se ukazujou.



V *a* jsou čilné nitky, jak se za živa ukazujou; v *b*, jak se ukazujou za mrtva. Tato schlípnouc, zkrabatěla. Každá nitka je povleknuta svou zvláštní útlounkou mázdřičkou, jejíž vnitřek je vyplněn tekutou, říďounkou kašičkou, kteráž po smrti se srazí.

Útlost jednotlivých těch nitek jest ovšem náramná, ač při všech ne z cela stejná. Čila, měřící v průřezu 1''' drží jednotlivých nitek 40.000 až 160.000.

Nitky ty scházejíce se v snopky a tyto opět s jinými se spojujíce v snopky větší, docházejí konečně do míchy anebo některé přímo do mozku. Však vizme běh čil, jakož i míchu a mozek na výkresu podaném na druhé straně.

Z naznačených tu čil jsou ovšem naznačeny ty nejhrubší větve. Neboť na vyznačení konečných nitek jejich nelze pomysliti: těch je na miliony.

Tu vidíme také, že největší díl čil pocházejí z míchy,



alespoň všechny, co počna od krku po celém dolejším těle se nalezají. Než slovo mícha nebude mnohým snad dosti zřetelné; musíme tedy na objasnění něco doložiti.

Základem člověčího trupu (těla bez hlavy, nohou a rukou) jest páteř. Páteř jest jako sloup, jenž nejenom hlavu nese, ale k němuž i hrudí i břicho i pánvice přiděläny jsou. Páteř je složena z jednotlivých kostí, jež jmenujeme obratle — obratle proto, že spojení jejich je poněkud volné, by na sobě obraceti se mohly. Nejvíce vůle je v obratlech krkových, méně v bederních a ještě méně v prsních či hřbetových. Obratlů krkových jest 7 (tolik je jich také při všech skoro ostatních ssavcích; slon při svém krátkém krku má zrovna 7 krkových obratlů jako dlouhokrká žirafa.) Hřbetových či prsních obratlů jest 12; k nim je připojeno tolikéž párů žeber. Ve spod hřbetových následuje patero obratlů bederních; pod těm jest pak kříž, jenž je jako několik obratlů srostlých dohromady. Ke kříži je připojena s každé strany kosť kyčelní, pánvice, kteráž je jako spodek břicha a spolu za svršek, do něhož jsou zapuštěna jablka hnátů stehnových. Konečně pod křížem nachází se kosť řitní či ocasní, která je rovněž jako srostlina několiktera obratlů — obratlů však zakrnělých. U zvířat jsou obratle ty vyvinutější i četnější — u některých velmi četné — a ty jsou základem ocasu.

Kdo jednou zaječí zadek jí, nechť si vězících v něm obratlů povšimne; má je v něm celé a když s nich maso a šlachy obere, spatří je v čisté jich podobě.

Na každém obratli spatří hlavní tělo, z jehož obou stran vychází oblouk, kterýž do zadu má násadec a na strany též. Násadce ty jsou na to, by na nich svazy i šlachy se upevnily. Těla obratlová jsou vespolek spojena svazem chrupavkovitým.

Nuže prostředkem každého obratle (mezi tělem a výše jmenovaným obloukem) vidíme prostranný, okrouhlý otvor. Otvor ten jde nepřetržitě skrze všechny obratle na horu až do lebky a dolů až na konec ocasní kosti, jen že tuto už je silně zoužen. Tím způsobem je celá páteř jako jedna roura; a hle, v koštěné rouře té vězí mícha,

jsouc zde ukryta i chráněna jako mozek v lebce. S mozkem ovšem je spojena v jedno, jsouc jako prodloužení jeho; anebo mozek můžeme považovati jako vrchol nebo výkvět míchy.

V míchu medle a z části i v mozek vcházejí všechny čilné snopky, by v nich se rozešly. K tomu cíli jest vždy mezi dvěma obratlema ponechána s každé strany malá dírka, skrze níž řečený čilný snopek a s ním potřebné žilky svůj průchod mají. Kdybychom dva k sobě patřící obratle na sebe přiložili, snadno ty postranní průchody při nich nalezneme.

Nuž ale, je-li pak potřebí, aby všechny čily byly spojeny s míchou neb s mozkem? Vždyť spálíme-li si prst, cítíme bolest v prstu a ne v míše nebo v mozku.

Pravda; však že bolest tu cítíme, či že jí vědomi jsme, záleží jenom ve spojení tom. O tom je snadno přesvědčiti se, a mnozí se už přesvědčili — na zvířatech. Odkryli některou silnější čilu, vedoucí do některého údu, a čilu tu zde přeřízli aneb jen podvázali. A hle, od toho okamžení mohl do oudu píchati, řezati nebo jej páliti, zvíře toho nic necítilo, cit byl ten tam a s ním i vláda a pohybování.

Při takové příležitosti zkušeno také: když čila přeříznuta, podrážditi ji po jednom neb druhém konci kde přeříznuto, to třebas nožíkem. Nuže podrážděna-li čila po dolejším, do údu vedoucím konci, necítilo z toho zvíře ani té nejmenší bolesti. Však podráždil-li se hořejší, do míchy vedoucí konec, hned sebou zvíře cukalo, jevíc velikou bolest.

A přeříznutí i podráždění takové udává se časem i při člověku — když se mu musí některý oud uříznouti. Když po učiněném uříznutí pak žíly se podvazujou (by nemocný se nezkrvácel), bývá těžko uhnouti se, by spolu o některou čilu nezavadil. A každé to zavazení působí nemocnému velikou bolest — ale kde? snad-li v úřezu, kde právě lékař kutí? Nikoliv, alebrž dole v oudu samém, jenž právě uříznut. Tak totiž nemocnému zdá se.

Máme-li některého známého, jenž před lety byl ruku neb nohu ztratil, zeptejme se ho, nepocítil-li nikdy anebo

necítí-li teď ještě časem bolest v prstech téhož už dávno zahrabaného údu. Mám za to, že nejspíš uslyšíme „ano.“ Ať si číla celá, ať uříznuta, jsouc podrážděna zvěstuje vždy bolest jako pocházející z místa, kde konečné nitky rozvětveny jsou neb byly. A to pamatuje se na vždy, pokud hořejší část číly zůstává zdráva i se svým ústředím (míchou a mozkem) nepřetržitě spojena.

Jakého ostatně je účinku, když na místo podráždění spojení se přetrhne, ať si neúplně i jen toliko na čas, to měl jistě už každý příležitost i na sobě pozorovati; každý jistě ví, co i jak jest, když, jak říkáme, nohu si přesednul. Bylo-li přesednutí úplné, ztratil tudy všechen cit, všechnu vládu v noze. A čím ji ztratil? Tím, že chybným sezením přimáčknul si hlavní čílu jdoucí zadem stehna dolů do nohy. Už pouhé to přimáčknutí dostačilo, by spojení s míchou se přerušilo; a přerušením tím zbaven oud čitu i vlády. Víme, že to pak trvá hodnou chvíli, než zase oud k sobě přijde, t. j. než číla zúplna zase se zotaví a činovní průchoditost její se navrátí.

A konečně slyšel snad už každý o tom neb onom člověku, jejž ranila mrtvice, ano mnohý měl příležitost i sám takového seznati. Člověk raněn-li mrtvicí, nemusí proto hned zemříti; zůstane třebas na živě, ale je zbaven čitu i vlády svých údů — to buď údů všech anebo jen některých; často bývá, že jen po jedné straně je raněn, po pravé neb po levé.

Nuže kde vězí příčina zranění toho? Příčina může vězeti jenom tam, kde číly, přicházející z raněných údů, nalezají se spojené. A to může býti buď jenom v míše anebo v samém mozku. Zdali tu neb tam, není těžko v každém jednotlivém pádu rozhodnouti. Dejme tomu, člověk by byl raněn po obou nohách. Zde může příčina vězeti jenom v míše, to kdes v hřbetové části její nebo v nejhořejší bederní — v části totiž, kteráž se nalézá nad místem, odkudž hlavní do nohou jdoucí číly vycházejí. Popatřme na poslední náš výkres (na straně 106) tímť to uvidíme.

Výkres ten poučí nás také, že, raněna-li spolu ruka neb obě, příčina musí se nalezati výše, při nejmenším

v týlní části míchy anebo v samém mozku — v mozku jistě tenkrát, když i v tváři vidíme účinky mrtvice.

Však ale, jak už řečeno, poranění může býti také jenom jednostranné, schromena může býti na př. jen pravá ruka a noha, a i v tváři je jednostranné ochromení pozorovati: ale tu zdá se třebas, že je naopak, po levé straně; člověk alespoň-li se usměje, ústa se mu neobyčejně k levé straně stáhnou. Však ale to se jenom zdá, jakoby v tváři ochrnutí jenom s levé strany bylo, a rozvážíme-li věc, musíme uznati, že i v tváři je, jako po ruce a po noze, pravostranné. Právě tam, kam při úsměchu ústa se natahujou, tam jest zdravo, tam čily rozkazujou a svaly poslouchají; neboť právě že poslouchají, na pokynutí se stahujíce, odtahujou ústa v tu stranu přes příliš, protože s druhé strany není protivného tahu, kterýž by onomu váhu držel. Slovem, je-li při jednostranném poranění i tvář raněna, jest tato nejspíš i na téže straně poraněna.

Budiž tedy, člověk je po pravé straně mrtvicí raněn, to od hlavy až do paty: kde tedy vězí příčina toho? Příčina může vězeti ovšem též jen v jedné straně, a příčina se také posud skoro vždy nalezla — v mozku, v jedné straně jeho. Zemře-li mrtvicí raněný, bývá pak časem otevřen, a tu pak najde se příčina: nejčastěji bývá to vylitá a na mozek tlačící krev — vylitá z puklé některé žilky. Nuže při řečeném jednostranném ochrnutí nalezne se příčina ta na jedné straně mozku — mozek totiž je rozdělen na dvě polovice, kteréž prostředkem jen v malé části jsou spojeny. Ale divná věc, byla-li pravá strana zchromena, nalezne se příčina za často v levé polovici mozku, a naopak při levém zchromení zase v pra polovici. Kterak si to vysvětliti? Vysvětlení není těžké.

Odkryjeme-li míchu v místě, kde do lebky vchází, k mozku se připojujíc, shledáme, že dělí se v množství pramenků, z nichž mnohé se křížujou, t. j. co jsou na pravé straně, přecházejí na levou, a z levé na pravou. A dle toho nebude nám divno, že příčina-li mrtvice vězí v levé straně mozku, účinky její objeví se v pravostranných údech, a tak i naopak, pakli příčina v pravé straně vězí.

Ač tak jest za časté, ale ne vždy; jsouť to jen jednotlivé praménky, kteréž se křižujou, ale ne všecky.

Pamětihodná-tě však věc, nejednou dálo se už také, člověk raněn mrtvicí na některý úd, ale způsobem takovým, že v něm ztratil všechen cit, ale vládu podržel, anebo ztratil vládu, a cit podržel. V tomto pádu člověk dotkna se oudem na př. čehos žhavého, cítil sice pálení, ale nemohl oud odtáhnouti; kdež v onom moha oud sice dle líbosti odtáhnouti, zase v něm ani pálení aniž jaké bolesti cítil. Kterak si to vyložiti?

Tím se nám otvírá nový obor ke skoumání. Vidíme z toho přede vším, sdělování citů ke středu (k miše a mozku) a docházení odsud rozkazů, aby oud se pohyboval, nemůže jíti jednou a touž cestou; neboť kdyby cesta jedna byla, tož učiněnou v běhu jejím nebo na konci závadou, musel by vždy zároveň i cit i pohyb pominouti. Tu ale vidíme, že nepomine, že ač časem jedno pominulo, druhé může přec zůstati.

Nuže co tomu říkají pitevníci či rozbírači člověčích neb zvířecích těl? Ti řkou, čilné nitky jsou v skutku druhu dvojího. Na pohled je sice rozeznati není, ani jakýmkoliv jiným způsobem — vypadají jedny jako druhé: ale rozdíl je přec, ač rozdíl ukazuje se toliko v jich činnosti, v jich určení. Určení jedněch jest, by dávaly zprávy do středu (miše a mozku) a druhých, by dávaly zprávy od středu, údům. Prvním říkají proto čily dostřední či cítěcí, a druhým čily odstřední či hybací. Hybací proto, že zacházejí do svalů mezi vlákna, jež pobádají k nakrčování či k tomu, aby nakrčením jich úd se pohnul,

Co rozdíl ten dokázán, tomu je teprv as 35 let. První, jenž naň přišel, byl anglický tělozpytec Charles Bell.

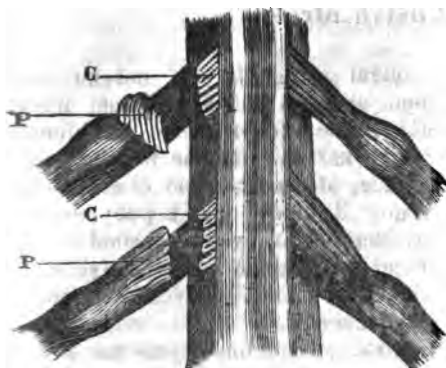
Z samého mozku, počítá se, má svůj původ dvanáct párů čil, obrácených v rozdílné strany i rozdílným účelům sloužící. Z těchto dvanácti vysílá pátý a sedmý pár své větve do obličeje, kdež se na drobno rozcházejí.

Nuže napadlo Bellovi, jemuž už dávno dvojí to určení čil v hlavě se kmítalo, nedala-li by se dvojatost ta dokázati na dotčených dvou čilách? Nač dvou čil, kdyby

jejich účel měl býti jeden a týž? Umínil si, učiniti o to zkoušku, a na zkoušku vzal dva osly. Kde při oslu jedna i druhá čila z lebky na vrch vychází a zde se rozchází, to jakožto výtečný pitevník znal dobře. Při jednom podříznul tedy při východu větev páru pátého, to větev, kteráž v hořejší pysk se rozchází; a při druhém oslu podřízl vycházející kmen páru sedmého. A hle, tušení jeho potvrdilo se. První osel pozbyl citu v hořením pysku, pohyblivost však podrže, druhý však podržel cit, ale pohyblivost ztratil. Tudyť bylo dokázáno, pátého páru čila že slouží citu, a sedmého páru — pohybu, a dokázáno bylo v jedné a též části kdež obě čily se rozcházejí.

Však ale jak s ostatními čilami, jak především s čilami vycházejícími z míchy a do oudů se rozcházejícími? — Tu důkaz nechtěl se dařiti; kdekoliv z čil těch kterou podřízli, všude pominul v přináležejícím oudu i cit i pohyb. A přece bylo těžko pochybovati o tom, aby i zde podobného rozdílu nebylo, zvláště když pomněno, že i tu ukazuje se někdy pouhý cit zrušen a někdy pouhý pohyb. Souzeno z toho, že, kde posud skoumáno, obého druhu čilné nitky jdou as v hromadě pospolu, a že tedy třeba hledati, kde od sebe oddělené se nalezají. A tu učeným badatelům napadlo, hledati u kořene. Věděliť, každá čila z míchy že vyniká dvěma kořeny, kořenem zadním (ze zadního dílu míchy pocházejícím) a kořenem předním (z předního dílu míchy pocházejícím). Kořeny ty však v krátce se scházejí; prvé než z mezí obratlů ven vyšly, už jsou spojeny. Umínili si tedy podrobiti zkoušce oba ty kořeny, každý zvláště. To ale tak snadno nešlo, k tomu cíli bylo třeba míchu odkryti, t. j. koštěný pokrov její odstraniti, arci opatrně, by ani míše ani čile se neublížilo. Obětovali na to něco zvířat, nejvíce žab ač i také několik psů, králíků i. j.

Zvířeti vyřízli zadní klenutí obratlů, to obyčejně v části bederní, odkudž čily do zadních nohou vycházejí. A když tak ležící zde míchu i vycházející odsud čily čistě obnažili, nyní učinili zkoušku, že zadní neb přední kořeny některých čil přeřízli. Vizme následující výkres:



Zde vidíme část míchy (po dvou obratlech) celou obnaženou i s vycházejícími na obě strany čilami, z nichž každá má své dva kořeny. Mícha jest představena ze zadu a zadní kořeny levých čil jsou přeříznuty. Jaký účinek z toho?

Levá noha byla zcela bez citu, tu mohl řezati, páliti, mohl s ní dělati, co chtěl, zvíře toho nic necítilo. Však ale vláda v noze té trvala; jestliže zvíře se nějak podráždilo, hned oběma nohama pracovalo, aby uteklo, jednou jako druhou stejně.

Nyní zkusili také podrážditi čilu, kde v kořeně byla přeříznuta; zkusili nejprv zevní konce, *PP*: zvíře necítilo ničeho. Když ale podráždili konce vnitřní, *CC*, jevilo zvíře náramnou bolest, usilujíc se utrhnouti.

Po té zkusili kořeny čil na pravé straně, které na našem výkresu jsou celé. Přeřízli je po kořenech předních. Hle, tu byl účinek opačný. Zvíře v pravé noze podrželo cit, ale vláda byla ta tam. Leč zkusili čilu v průřezu po zevním konci podrážditi: noha hned křečovitě se pohybovala. Podráždili-li však vnitřní konec, nebylo z toho ani pohybu ani citu.

Tím způsobem bylo tedy zřejmě dokázáno, že i z míchy vycházející čily jsou dvojí, cítěcí i hybací. Dvojí, každá pro sebe, však jen na krátce, jen až dotud kde oba počátky v jedno se spojily; neboť ve spojení tom vnikají jedny nitky mezi druhé, míchajíce se tak vespolek, a tak pomíchané rozcházejí se do údů. Nelze tedy jinak, než že v dalším postupu ukazuje se pak každá čila, anať spolu k cítění i k hýbání slouží.

Čilstvo útrobní.

Než mluvíce o cítění a pohybování našeho těla, mluvili sme vždy o tom, jakoby s vůlí a vědomím našim se dálo: však ale děje-liž se vždy a všude s vědomím naším neb dokonce z vůle naší? Pomněme našeho srdce — to pohybuje se, t. tluče, ať tomu chceme či nechceme, ať o tom víme či nevíme. Tak jest také s pohybováním našeho žaludku i střev, kterýmž krmivo se rozmíná i dále souvá; tak jest i poněkud s dýcháním: člověk dýchá, ať bdí nebo spí, a byť člověk si umínil nedýchati, konečně musí vol nevol přece vydechnouti.

Viděti, nad svými útrobami a děním jejich má člověk málo vlády nebo nic. A tu mohl by mnohý učiniti otázku: což nepodlehají útroby zprávě čil? či snad v nich do konce ani čil není?

Jak by nebylo — čil jest všude, jako v údech tak i v útrobách, všecko jest zprávě jejich podrobeno. Však ale jsouť rozdíly mezi nimi; čily, jimž zpráva řečených útrob svěřena, nejsou tytéž, jež zevním údům vládnou.

U vnitř těla nalezá se zvláštní obor čil, kteréž od výše uvedených se neliší kromě svým jakýms nesouměrným rozložením (podle toho jak i vnitřnosti nesouměrné *jsou*) a pak množstvím nádorců či uzlů, kterýmiž v *běhu svém* posázeny jsou. Hlavní dva kmeny čilstva toho táhnou se v hloubi těla z předu obou stran páteře — táhnou se tak z pánvice nahoru do krku, kdež se spojí. Taktéž spojeny jsou i dole v pánvici, činíce takto dohromady jako táhlý či s obou stran silně smačknutý kruh. Nuže z kruhu toho vynikají četné praménky, kteréž vnikajíce do útrob, v nich se rozvětvují. A v praménkách těch jsou ovšem pospolu nitky i cítěcí i hybací.

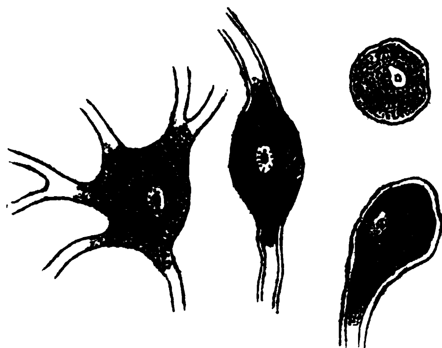
A jak s tím cítěním i hýbaním u vnitř těla? mohou-liž pouhé čilné nitky také cit míti nebo pohyb dělati?

Nemohou. Čilná nitka jest pouze na to, by dojem učiněný v její koneček svému středu sdělila — t. j. nitka cítěcí, kdež naopak nitka hybací zase od téhož středu pobudku k pohybu beře. Čilné nitky neb vůbec čily jsou

pouhými posly či jako telegrafními dráty, donášejícími co kde se děje neb díti má. Není-li však kam neb odkud co donášeti, není-li čilám nějakého donášky přijímajícího i rozkazy dávajícího střediska, přestává všechno telegrafování, všechno citů a pohybů dělání.

No a kde při útrobních těch žilách nějakého střediska? Středisk je tu, ne jednoho, ale hned mnoho. Svrchu uvedené nádorce, jimiž útrobné čily posázeny jsou, toť ona střediska. Nádorce ty jsou jako samé malé mozečky, alespoň co nalezáme za podstatu mozku, jest také podstatou řečených nádorců.

Nádorce ty drží v sobě zvláštní šerou buňkovinu, v níž jednotlivé čilné nitky jednak se končí, jednak mezi nimi svůj průchod mají. Zde vizme několik jednotlivých takových buněk, představených v míře několik setkrát zvětšené.



Vidíme z toho, v jednotlivé buňky začeluje se jedna, dvě i více čilných nitek, ač v některou i zhola nic. Kde více než jedna se ústí, můžeme pokládati, že jedna (neb jedny) jsou dostřední, a druhá (neb druhé) odstřední.

Vnitřek buněk jest vyplněn zrnečkovitou látkou, jejíž barva je šerá, kdež nitky samé jsou barvy bílé.

Zdeť tedy máme sídla, z nichž činnost útrob se řídí. Činnost jejich jest tudy samostatná, nezávisející na vůli mozku. A věru důležitost toho jest náramná. Považme, by pohybovací činnost útrob stála pod zprávou mozku, tak jako pod ní stojí na př. pohyblivost ruky — jak často udá se, člověk se rozmrzí, že by se tu chvíli raději na světě neviděl, a dejme tomu, že by mohl dle vůle některý útrobní úkon, na př. dýchání neb tlučení srdce

zastaviti. Dlouho-li by tu vydržel? několik minut, a bylo by po něm. A kolik takových chvil mívá člověk do roka!

První a nejdůležitější činnosti životní postavila proto příroda mimo moc i vůli člověka, to tím, že jim udělila zvláštní, vlastními středisky opatřené čilstvo, kteréž je svou vlastní mocí, bez ohledu na mozek řídí.

Když o srdci a tlučení jeho řeč byla, stala se také zmínka, že když zvíře se zabilo, srdce v něm ještě nějaký čas tluče — tluče i když z těla se vyňalo a na stůl položilo. Při mláděti zvířat teplokrevných tluče tak ještě hodinu i dvě, a při studenokrevných ještě déle. Příčinu toho dovedem si nyní vysvětliti; příčina záleží v tom, že čily v srdci se rozcházející pocházejí z čilstva utrobního a čily ty že mají v srdci samém, t. v stěně jeho, několik nádorců. Čily mají tedy při sobě svých středisk, kteréž jim vládnou, a proto obvyklá jejich činnost tak hned neustane. Kdyby srdce vyřízl a vyřízl z něho hned spolu i čilné jeho nádorky, bylo by hned konec hýbání jeho.

Nuže jako s hybací činností čil utrobních, jest také s činností jejich cítěcí. I cítěcím nitkám jsou ony nádorce středisky, do nichž citové své zvěsty činí, aniž o tom mozek čeho se doví. Neboť co víme o tom, jaký pocit vzbuzuje v srdci a v žilách proudící po nich krev? víme-li, jaký pocit povstává v játrách z plodící se zde žluči, v ledvinách z odměšované moči, jaký v žaludku z pozřeného pokrmu i dále ve střevě ze souvající se po něm ztrávenině? Požil-li člověk kus komisárku nebo talíř piškotů, hrnek nemastných zemáků nebo špikovaného bažanta — co ví a cítí o tom, když jednou je dole v žaludku?

Ale když přebere, to cítí přec.

Pravda, a časem udá se, že cítí i bolest neb křeče v žaludku nebo ve střevách, tak i v srdci, plících, v žlazách neb jiných částích zásobených z čilstva útrobního. Však aby ucítil, musí toho být už notně; o maličkosti mozek se nedoví.

Jak, že ale mozek o větším se doví? jakou cestou, když není s ním žádného spojení?

Ba spojení jest. Pravil-li sem, že útrobní čilstvo je samo pro sebe, od mozku a michy neodvislé, to platí jen poněkud, ale ne z cela. Nebylo by dobře, aby v obci bylo dopuštěno zřízení obce druhé, kteráž by od první byla z cela neodvislá, mohouc si dělati i dělajíc, co sama chce. Kde by čemus takovému se dopustilo, bylo by jistě veta vší shodě, všemu pořádku, nebyla by obec tak spořádaná jako je naše tělo. Není tedy na jiném, jakéhos spojení, jakéhos podřízení pod vrchní obecnou vládu musí býti. A toho v těle v skutku jest.

Jestiť několik mozkových čil, kteréž k útrobnímu čilnému kruhu některé praménky vysílají, a z michových čil není dokonce ani jedné, jež by tam svého praménku neposlala — to praménku pocházejícího jak z kořene cítěcího tak z hybacího. No a tu máme to spojení, tu máme dozor, podřízenost i obecnou shodu.

Z toho můžeme si nyní ledacos vysvětliti. Zardí-li se dívka studem, stud způsobil jisté pohnutí v mozku, kteréž svou cestou srdci se sdělí, na čež toto silněji se stiskne, vyženouc do těla silnější vlnu krve.

Naopak jest při strachu neb leknutí, tu zase je působení z mozku takové, že po něm srdce slaběji se stíská; člověk tudy zbledne.

Je-li mysl veselá, koná žaludek svou práci dobře, je-li však truchlivá, starostmi sklíčena neb hlubokým přemítáním pojata, tráví žaludek špatně. Leknutí, hněv neb podobná silná vášeň může na jednou všechnu činnost žaludkovou zastaviti. A víme, silný strach může nejednou způsobiti tak silné odměšování šťávy střevní, že z toho povstane až průjem.

Ostatně jako mozek účinkuje v útroby, tak zase tyto účinkujou zpátky v mozek. Je-li zažívací činnost v pořádku, bývá mysl jasná, bystrá; je-li však nepořádná, je-li v ní nějaké vady, bývá mysl sklíčená, nevrlá. Jak mnohá nevrlost, jak mnohá lidem obtížná promrzelost má svůj pramen jenom v chybné činnosti útrob břišních!

Micha.

Jakého je micha vlastně složení?

Mnozí měli za to, že micha jest pouhé pokračování čil vcházejících do ní, t. j. jako že čilné nitky scházejí se v snopky pořád větší a větší, tak že i micha není než jen hromadný snopec všech sešlých drobných snopků, jehož účelem jest, by, co tyto přinesly, pouze do mozku doprovodil nebo odtud zase zpátky.

Že tomu ale tak není, ukazuje už pouhý povrchní pohled na michu. Kdyby micha byla holé nahromadění došlých do ní i do mozku tíhnoucích čil, musela by ode zdola na horu, v té míře jak do ní pořád nových čil přibývá, býti silnější a silnější. Je-liž tomu ale tak? Není. Dole v bederní části jest micha silnější nežli výše v části hřbetové, ač odtud v části týlové opět naběhne. Vidíme, neřídí se síla neboli tlouštka michy podle toho, jak mnoho čil bylo do ní doleji už vešlo, alebrž jak mnoho a přede vším jak silných do ní právě vchází. No a rozumí se, v části bederní, kdež z nohou čily přicházejí, čily tak silné, musí micha ukazovati se zvláště silná, tolikéž i v části týlné, kdež čily z rukou se připojují. U kterých zvířat jsou zadní nohy zvlášť silné, u těch také bederní část michy tlouštkou vyniká. Však u ptáků, při nichž zase větší síla je v křídlech, vyniká větší tlouštkou část míchy týlová. (Co u čtvernohého zvířete jsou přední nohy, jsou u ptáka křidla.)

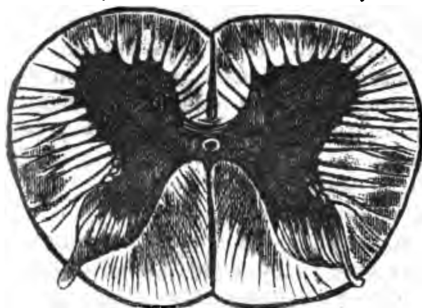
Však ale jestiť ještě jiného důkazu, že micha není pouhou průvodnicí zvěstů, činěných do mozku i odtud, ale že v té věci i sama slovo má, že mnoho pořizuje, aniž toho co mozku a tím samým našeho vědomí dojde. Neníť micha pouhá bílá čilovina: jestiť v ní také šeré střídoviny. A kde je té, toť víme, že je ústředku, kde donášky i odnášky čil se pořizují. Vizme tu průřez michy, učiněný kdes ve hřbetě právě v místě, kde z něho oba páry čil vycházejí.



Průřez je představen z

předu do zadu. Zadní čily jsou cítěcí, a na každé je nádorek, to prvé než ještě s přední hybací se spojila. V miše samé vidíme pak jakous z šera vyznačenou část, jako dvé křidelek — toť šerá její střídovina. Vidíme, střídovina ta zaměřuje zrovna do čil vycházejících z michy.

Než tak úsečně, jak v předešlém představeno, micha ve svých částech zrovna nevypadá: představíme si ji tedy zevrubněji v míře o něco větší, — podajíce průřez části bederní, kdež nejenom micha v celku, ale i v šeré střídě své je silnější. Zde jest.



Vidíme, jak střídovina ve způsobu paprsků i do čiloviny zabíhá, a vidíme, jak micha v celku je ve dvě polovice rozdělena, kteréž jen v prostředku úzkým prouhem střídoviny jsou spojeny.

Hle, tuť máme, kdež mnoho čilných úkonů se odbývá, aniž se jich mozek doví. Je-li v mozku nejvyšší vláda, jest v miše vladařské místodržitelství.

Velká, ano, jak se zdá, největší část čilných nitek zapouštějících se do michy, zapouštějí či končí se v její střídovině a jenom menší část zabíhá až do mozku.

Co jsou čilné nitky, přicházející z povrchu těla, z pod kůže, ty, jak se podobá, docházejí větším dílem do mozku. Co jich ale mají své počátky u vnitř těla, ve svalech i v jiných vnitřnostech, z těch nepřijde skoro nic do mozku, ale vše v miše se zkončí.

Proto každé dotknutí, každý pocit s povrchu těla dochází dosti zevrub našeho vědomí: kdež naopak co u vnitř těla se děje, co svaly cítí i dělají, zůstává nás tajné.

My ovšem ze své vůle, tedy velením mozku, svými údy pohybujeme. A však velení to jest as takové, jako když sídlící v Praze statkář rozkáže svému správci neb šafářovi na venku: ty a ty pole připravíte mi k tomu

neb onomu setí. Pán rozkázal, a správce neb šafář to vyvede, ovšem přičiněním čeládky i za použitím potahu i potřebného nádobí. Aby pán dával rozkazy přímo čeládce samé, aby rozkázal: ty Františku orej tuto, a Honzíku tamto, toho nebývá. A tak i při mozku není, aby velel jednotlivým svalům, tím méně, aby mohl veleti jednotlivým jich nitkám.

A však jako řádný správce, byť pán, jsa na př. stonav nebo vydav se na dalekou cestu, žádných rozkazů nedával, proto přece hospodářské práce státi nenechává, tak i mícha účinkuje ještě i když mozek z cela od ní oddělen. Kuchařky mohou nám toho příklady povídati. Uřízne-li kuchařka rybě hlavu, ostatek těla se pak ještě chvíli hází — to pouze působením míchy, kteráž nyní odloučena od vlády mozku sama o sobě účinkuje.

V Živě od roku 1853 vypravuje p. Malý, že jednou střelil po holubu sedícím na střeše: po výstřelu holub se zdvíhl a dělaje v povětří kola pořád menší a menší, spadl posléze na zem — bezhlavý; hlavu měl ustřelenou. K tomu p. Malý dokládá, že komukoliv příhodu tu vypravoval, vždy se potkal s nevěřícím úsměchem a vytýkáno mu, že po myslivecku práší.

Podle toho, co sme o působnosti míchy vyložili, nemáme příčiny pokládati to za nemožné. Ano na *důvod* potvrzující to můžeme následující uvésti: Římský císař Heliogabal měl mimo jiné daremnosti také v tom své vyražení, že dal si z Afriky přivážeti pštrosy, kteréž pak v ohražené rejdiště pouštěli. Když byl pštros v nejlepším běhu, sťal mu Heliogabal hlavu: a tu pak měl velikou rozkoš z toho, když bezhlavý pštros ještě veliký kus cesty běžel než padl.

Ba vždyť i na člověku máme příkladů, že může se pohybovati i bez mozku. Staloť se už nejednou, že *dítě* narodilo se bez mozku — dítě živé i z cela vyvinuté, ale lebka otevřená, prázdná. Dítě takové arci dlouho na živě neostalo, ale přece vydrželo kolikrát den i dva dni i déle. A dítě to jak na svět přišlo, tvařilo se, ručičkama i nožičkama pohybovalo, ano i křičelo i hubičkou hledalo jako by cucati chtělo, jako každé novorozené zdravé dítě.

Jednak snad už mnohý slyšel neb četl, že když zločinec sťat byl, tělo pak někdy ještě chvilku sebou cukalo. To podle předešlého snadno si vyložíme. Ač kdo by snad myslil, že cukání to z bolesti se děje, ten by se mýlil. Bolest, t. vědomí bolesti, jest toliko v mozku. A co od něho odděleno, z toho nemůže nic cítiti. Možná ale že hlava cítí, co jí samé se týká. Cítí-li ale co, jsouc od těla oddělena, jest to jistě pocit jen krafounký, takměř okamžitý; neboť zkušenost učí, že i slabší ztráta krve z žil mozkových má za následek okamžité mrákoty i úplnou bezvědomost i necitelnost.

Kdo vidí rybu, ana, když jí hlava useknuta, ještě se zmítá, nepotřebuje s ní útrpnost míti. Pohyby ty pocházejí jen z míchy, a ta o bolestech neví. Jinak arci když ryba se trhne, anať ještě hlava na ní: to je trýznění.

Jak ostatně mícha, i když mozek nad sebou má, sama mnoho řídí i vyvádí, toho máme dosti příkladů. Jestliže nezvyklý tabáku si šňupne anebo druhému, an pije, kapka do dychavice zaskočí, první kýchá, druhý kašle. Ke kýchnutí člověk nejprv do sebe hluboko dech vtáhne, a pak jej násilím vyrazí, a při kašli vyráží jej opětně po sobě. Vyrážení to děje se pomocí hrudních výdechu sloužících svalů, kteréž vší silou se stahujou, Nuže jaké spojení v tom? jak může z leda nepatrného začmýrání v nose nebo v dychavici násilné stahování hrudních svalů povstati? Povstane, to cestou, kteráž vede přes míchu. Jak mile zpráva onoho začmýrání dojde do míchy — dojde ale také k vědomí mozku — však ale mícha nečeká až co mozek řekne, ale hned letí poselství: vy roztahovači dutiny hrudní čiňte se, ať dutina se roztáhne, a vy stahovači chystejte se, ať potom vší silou se stáhnete. A tak se stane: chlapík kýchá neb kašle, ať se mu líbí neb nelíbí.

Však mícha časem působí, že mozek ani neví proč a zač, tak na př. při křečích, jimiž některý úd je skličován, a kteréž pouze v násilném stahování svalů záležejí. Křeče ty povstávají jenom z rozkazu míchy, kterouž k tomu nějaká příčina přiměla — příčina ležící kdes v hloubi těla, odkudž do mozku žádná zpráva nejde, nebrž toliko do míchy.

Jednak když člověk sebe neb jiné pozoruje, nalezne přes to dosti pohybů, kteréž jen v míše svůj původ mají. Tak na př. když zimou zubami klepe; když z nenadání dotkna se čehos ledového neb žhavého, hned ucukne; když padaje ruce rozhodí, jako by čehos chytiti se chtěl; když lekna se sebou trhne neb dokonce zkřikne, anebo strachem celý se třese. Při všem tom není mozku nic činiti, ano ten je tomu kolikrát dost nerad a raději by to zamezil, tak na př. muž, když hnutím svého těla leknutí nebo strach na jevo dá.

A jsouť oba poručníci, mozek a mícha, kolikrát i dosti v odporu. Tak na př. když hrdina strachem se třese a mozek mu volá: styď se. Anebo když kuchařka nese na stůl horkou mísu, kteráž ji do rukou pálí, a mícha velí „pusť!“, mozek ale: „nepusť!“ Přijde na to, jak vůle je pevná. Říman Mucius Scaevola držel ruku do ohně, nedaje ani nejmenším hnutím bolest znáti.

Čím člověk vzdělanější a vůle jeho pevnější, tím lépe umívá své nevázané i nekázané pohyby míchové na uzdě držeti. U toho je zevnějšek kolikrát z cela pokojný, anoť vnitřku všechno vře a mícha by si ráda všelikými silnějšími pohyby, na př. i hlasem, odlehčila.

Však ať člověk míchové pohyby sebe líp na vládě měl, přece je v každých 24 hodinách as 7 hodin, kde se mu vláda ta z rukou vysmekne — jest to ve spaní. Utrmácen denním dílem člověk pomalu usne: a teď vládne jenom mícha, kteráž na pocity, docházející jí, zase jistými pohyby odpovídá. Člověk leže na posteli čas po čase sebou tak neb jinak pohne. Každé to hnutí stane se beze všeho účastenství mozku. Ač někdy je sen tak živý, t. činnost mozku ve spaní tak silná, že i míchu ovládá, pobádajíc ji k všelikým činům, a člověk (náměsíčník) třebas vstane a koná to neb ono, anebo vydá se na cestu, snad už dříve zkušenou, třebas na střechu — kráčeje tudy, nebezpečenství si nevšímaje, krokem bezpečným. Však ale budiž že v tom někdo ze spaní ho vytrhne: bezpečnost ustoupí hned rozpačitosti, strachu; přijde závrať — a běda náměsíčníku na nebezpečné jeho cestě.

Mozek.

Prohlídnouti si mozek člověčí, nemá každý příležitosti, prohlídnouti si však mozek nějakého zvířete, na př. telete neb ovce, může každý. Vážený čtenář nechť toho neopomine, nechť si opatří takovou hlavu, již opatrně, třebas pomocí pilky otevře, mozek z ní vyndá a prohlídne si ho. Nespatří tu sice mozek člověčí, ale mozek člověčímu velice podobný. Všechni ssavci mají ve zřízení mozku mnoho podobnosti.

Když lebku od vrchu otevřel, tu vidí mozek, tajemné to sídlo svrchní vlády životní. Rozdělen je na dvě polovice, kteréž v hloubi v jedno spojeny jsou. Obě polovice ukazujou na svém povrchu plno vinutin, jako složených podle sebe i všelijak nakřivených klobas.

Nyní mozek z předu z jeho uložení rukou nadzdvihne, by jej vyndal. Chtě jej však vyndati, shledá, že ke spodku drží, ale jen některými slabými bílými provázkami. či strunkami. Strunky ty jsou čily, vycházející z mozku; na posled v zadu je mícha, kteráž z mozku vycházejíc dolů do páteře zachází. Čily ty přeřízne, a začna ze předu, přeřízne nejprvé čily čichové (jest jich vždy do páru), potom čily zrakové, a tak jedny po druhých až se dojde k míše. Teď můžeme mozek vyndati a prohlídnouti si ho i ze spod.

Tu vidíme opět tutéž divnou pleteninu jako na vrchu, k tomu několik zvláštních hrbolců a především do zadu jako ploskaté, od mozku oddělené jablko, kteréž sluje mozeček. Mícha vchází do mozku i do mozečku.

Prohlídli-li sme si mozek z venčí, prohlídneme si jej také z vnitřku; ostrý nůž nám do vnitř cestu otevře. Co vidíme? ba opět divnou motaninu; a jest to motanina, kterouž ani učení tělozpytci nebyli posud s to, aby zúplna rozmotali. Proč alespoň mozek tak i nejinak je složen, i jaké určení všeho, není posud vyskoumáno. Nebudeme se tedy s rozbíráním všech jednotlivých částí trmáceti, ale povšimneme si jen hlavního — bílé čiloviny a šeré střídoviny; mozek jest složen z obojí. Než v mozku nalezáme

opak toho co v míše; v míše vězí střídovina u vnitř: v mozku však nalezáme ji po vrchu a čilovinu vnitřku. Ač není celý vnitřek pouhá čilovina: také u vnitř v pouhé čilovině nalezají se hnízda střídoviny, jevící se ve spod mozku co zvláštní hrbolce, jimž pitevníci všeliká zvláštní jmena dávají.

Čemu čilovina i čemu střídovina slouží, víme. Onano donáši i odnáší či jedním slovem, poslíčkuje; tato přijímá a vydává či jedním slovem, pořízuje. Viděti z toho, úřad, nejvyšší úřad v mozku nalezá se v povrchu, ač také v oněch hnízdových ústředkách.

Nuže což abychom přece dále skoumali? mozek je rozsáhlý a částí tu tak rozdílných: není-li vzhledem na jich určení nějakých rozdílů? Učení tělozpytcové nadělali se mnoho zkoušek s mozkem, to na zvířatech živých — co asi vyskoumali?

Ne mnoho; ale přece něco, co našim čtenářům sděliti můžeme.

Sejmuli svrchní část lebky a mozek odkryli. Dotknuli se mozku — zvíře nic; zařízli trochu do mozku — zvíře ještě nic; zařízli ještě hlouběji, ano celý kus mozku vyřízli — pořád ještě nic. Teprv když zařízli tak hluboko, že nůž pronikl do střídových oněch hnizd anebo do mozečku, tu teprv zvíře dalo na jevo, že cítí bolest

Považme — mozek, střediště veškerého čilstva, střediště všeho citu, t. citu vědomého: a necítí, ani když nožem se řeže, ani kdyby jej pálil — t. j. necítí jen v jistých částech, ač v jiných cítí. Co si z toho vybrati? Předně vysvítá z toho, ač střídovina to byla, v kteréž cit se jeví, k projevení tomu však nepřijde, leč byla dojata svou, tomu přikázanou čilou neb čilovinou; jiného dojmu si nevšimne, ten jest jí, jako by ho nebylo.

Nuže jak s těmi vnitřními ústředky, když do nich řízne? Tu jeví se bolest, protože nelze do nich říznouti, aby neřízl spolu do čiloviny vcházející do nich a je protkávající.

Nuž ale, čím je to, že právě je v těchto částech bolest cítili a ne také v hořejších? I tomu přišli tělozpytci na stopu. Stopovali praménky míchy, kde v které

strany mozku zacházejí, a vystopovali, že ze zadní části míchy praménky zacházejí do mozečku i v ony řečené nítromozkové střediska. A hle, pamatujme se, co sme slyšeli, když byla řeč o čilách vycházejících z míchy. Tenkrát bylo řečeno, že zadní čily jsou cítěcí a přední hybací. Nuž ale jsou-li zadní cítěcí, tož musí býti cítěcí celý zadek míchy, do něhož ony čily se zapouštějí. A tak v skutku jest. Když páteř v některém místě otevřeli, a míchy se dotkli ze zadu, zvíře hned sebou trhalo, projevujíc náramnou bolest. Však dotkli-li se přední části míchy aneb třebas do ní i řízli, šetříce při tom, aby zadní časť nijak se nepřimáčkla, nedalo zvíře žádnou bolest na jevo.

No a tím tedy máme vyloženo, proč v malém mozečku i v oboru nitromozkových středisk jeví se z říznutí nebo z dotknutí bolest. Jak by nejevila, když v ta místa zadek míchy, cítěcí ten zadek, své praménky vysílá.

Z toho vidíme také, kde nejvyšší úřad cítěcí v mozku se nalezá. Nalezá se ovšem ve vnitřních oněch střediskách, počítaje k tomu ovšem i mozeček.

Nuže ale jak s zevní střídovinou — co ta má za úkol. Té, jak se zdá, jest svěřen úřad vykonávací, t. hybodějný. Tak alespoň tomu nasvědčuje rozvětvení praménků míchy předkových. Jestiť arci velmi těžko stopovati praménky ty v mozku, a podobá se, že na vše strany v mozku se rozcházejí: přec ale bylo zpozorováno, že rozcházejí se hlavně k povrchní střídovině mozkové, to ve způsobě paprsků. A tuť tedy v povrchní té střídovině byl by nejvyšší úřad hybodějný.

Ač proto nesmíme mysliti, že by snad oba ty úřady jednaly každý pro sebe, nemajíce ohledu jeden na druhý. Toho není a nemůže býti; co konací úřad činí, činí jen z pohnutky, již k tomu úřad cítěcí podal. K tomu cíli jsou oka praménkami vespolek spojeny. Vždyť jsou v jednom místě, pod jednou střechou: dorozumění tedy snadné.

Než poslyšme o jiné zkoušce. Kde zadkové praménky míchy paprskem do mozku se rozcházejí, tu mozek prořízli, na př. v pravé polovici, a zvíře pak pustili: zvíře-

utíkalo, ale ne zrovna, nebrž v pravo do kola, pořád v pravo jako kůň na jezdišti. Zaříznuto-li však v levé polovici, zvíře běželo zas v levo do kola.

Totéž dělá ovce v nemoci, již jmenujeme vrtohlavost či motolici. Vrtohlavost pochází z puchýřku (živočicha), jenž nalezaje se pod lebkou na mozek tlačí. Podle toho, jak se nalezá buď nad tou neb druhou polovicí, ovce točí se na tu neb onu stranu.

Znamenitý Anglický lékař Cooper vypravuje následující pamětihodnou událost. Jistý námořní plavec byl při roztahování plachet spadl dolů na palubu — zůstal ležeti bez sebe. Odnesli jej a když přistáli ke Gibraltaru, odevzdali jej do nemocnice. Zde ležel mnoho měsíců, pořád bez sebe, pořád ale ještě živ: dýchal, srdce mu tlouklo, a podle tlukotu srdce pohybovaly se pořád i prsty u rukou. Když se mu chtělo jísti, začal pohybovati pyskama i jazykem: a to bylo opatrovačům jeho znamením, by mu dali potravy — polévky. Po čase byl zase vzat na koráb a zavežen do Angličan, kdež v městě Deptfordu byl dán do nemocnice, by zde, bude-li možná, byl vyhojen.

Když jej prohlídli, shledali, že lebka jeho je v jednom místě zamačknuta. Přikročili tedy k tomu, by část tu vyřízli. Staloť se to pomocí zvláštní kroužící pilky; staloť se v jednu hodinu s poledne. Ve 4 hodiny přišel lékař podívat se: a aj, nemocný v posteli seděl. Jsa tázán, má-li kde jakou bolest? zdvihl ruku a ukázal na hlavu. Patrnoť, cit i vůle pomalu vracely se. Čtyry dni na to vstal a začal choditi; několik dní později jal se vypravovati, odkud je rodič, kde za plavce se dal, kudy plouli atd. To všecko věděl dobře až do osudného onoho okamžení, kdež byl s plachetního ráhna spadl; odtud až do vyříznutí lebky nevěděl zhola ničeho, jako by byl té doby ani na světě nebyl. A bylať to doba, kteráž přes rok trvala. Takového účinku jest, když mozek s vrchu se přimačkne.

Z toho ale spolu vidíme, ač nejvyšší úřad ve své činnosti zastaven, nižší úřadové účinkovaly proto přec; žaludek i střeva trávily, žlázy odměšovaly, plíce dýchaly

atd., slovem, čily útrobní a čily míchové — tyto alespoň z části — trvaly v činnosti.

Že ostatně činnost mozku může býti nejenom zastavena, ale že mozek může i z cela scházeti, a člověk přece živ býti, alespoň na krátký čas, toho seznali sme důkaz na dětech narozených bez mozku. Víme, dítě takové tváří se i dělá jako každé s mozkem narozené dítě. Z toho vysvítá, že na začátku je mozek k malé platnosti nebo k žádné, a platnosti své že teprv postupem času po nenáhlu dochází. Co koliv novorozené dítě dělá, dělá jenom za pobudkou čilstva míchového i útrobního, tím samým nevědomě i mimovolně. Mícha začala účinkovati už před porodem, když dítě po prvé hýbati se začalo; a čilstvo útrobní účinkovalo ještě dříve, nebo jinak by bylo dítě růsti nemohlo.

Jak dítě roste i dále se vyvinuje, roste i vyvinuje se také mozek jeho; ale v ohledu duševním či vzhledem na činnost jeho dělá mnohem větších pokroků nežli vzhledem na tělesnost jeho. Dítě když se narodí, má mozek už $^3/_4$ tak velký i těžký co člověk odrostlý. Než doroste, přibude mozku tedy jenom $^1/_4$. Jaký náramný pokrok ale za ten čas v činnosti jeho!

Z toho ale také vyplývá, že neplatí, co skoro vůbec se přijímá, že, podle velikosti mozku řídí se duševní schopnost či nadání člověka — t. podle velikosti mozku v porovnání s ostatním tělem. Neboť kdyby na tom sešlo, muselo by každé dítě býti mudrc ten největší; při dítěti činí mozek šestý až osmý díl celé váhy těla, kdež u odrostlého činí 30—35tý díl.

Však ale neplatí-li pravidlo to při dítěti, t. když dítě s odrostlým se porovná, platí tím spíše při odrostlých, když mezi sebou se porovnají. Většího mozku člověk bývá vůbec nadanější — ale já řku, většího m o z k u, a ne pouze větší hlavy. Hlava může býti třeba dost veliká, ba velikánská: ale vězí-li v ní mimo mozek spolu hodná část vody, jest to hlava tupcova.

Nalezliť se také, kteří rozličným částím mozku rozličné úkoly přičítali, řkouce v té a té části vězí smysl pro počty, v druhé pro hudbu, v jiné pro malbu, v jiné

větší bojovnost, v jiné láska k dětem atd. A tak celý mozek, celou lebku rozčástkovali, dokládajíce, u koho je ten neb onen smysl zvláště vyvinut, u toho je také vyvinutější určená jemu část mozku a lebka v tom místě vysedlejší. A dle toho, z pouhého prohlídnutí i omakání lebky, chtěli posouditi, jakých člověk je schopností nebo nadání.

Však ale bylyť to jen jalové vrtochy, jež zkušenost nepotvrdila a potvrditi nemohla. Neníť nikde v mozku žádné části, kteráž by výhradně tomu neb onomu duševnímu úkolu sloužila, ale všechen mozek slouží všemu, slouží hlavně povrchní svou střídovinou.

Čidla.

Už staří mudrcové říkali: není v mysli, čeho nebylo v čidle. Tím vyrozumívali, že všeliké myšlenky své máme jenom z dojmů či názorů, kteréž sme svými čidly obdrželi; názory ty že všelijak srovnáváme a z nich *pak* nové a nové pomysly vyvozujeme.

Nuže která jsou čidla ta?

Známe je, a udává se jich vůbec patero. Jsouť to d o t ý k á n í, o c h u t n á v á n í, č i c h á n í, s l y š e n í a v i d ě n í.

Základem ústrojí, sloužících úkolům těm, jsou *ovšem* čily; a jsouť to čily dostřední, čily donášečky.

Čily ty docházejí jednak do michy, jednak do mozku; do michy jenom ty, kteréž k dotku se vztahují. A do michy arci vcházejí zadním kořenem v zadní část michy, kteráž, jak víme, umí dost věrně do mozku zvěsty činiti.

Čidelní ústrojí ta chceme si nyní jedno po druhém trochu prohlédnouti.

Dotýkání.

Ústrojí sloužící dotku nalezá se rozprostřeno po celém těle. Můžeme se těla kdekoliv dotknouti, všude dotknutí toho ucítíme, t. odevšad dojde dojem z toho mozku a tím samým vědomí našeho.

Ač tu musíme podotknouti, nestačí pouze, aby dojem se stal, ale mysl musí si dojmu toho také povšimnouti. Hodiny na stěně cvakají pořád stejně: ale sedě u stolu jednou je slyším, po druhé neslyším; jsem-li zabloubou v čtení neb psaní, neb je-li mysl číms jiným zajata, neslyším je. A přece cvakají pořád stejně a sluchu mého dojímají. A tak jest při zraku, tak i při ostatních čidlech: abych docházejícího jimi jakéhos dojmu vědomým se stal, musím si ho povšimnouti, musím naň svou jakous pozornost obrátiti.

Jak už svrchu řečeno, ústrojí sloužící dotku nalezá se rozprostřeno po vrchu celého těla, a však nejenom po vrchu, ale z části i v dutinách jdoucích do vnitř, tak v chřípích, tak i v ústech — tuto jenom až po začátek jícnu. Odtud celým jícnem, celým žaludkem i veškerým střevem necítíme víc žádného dotknutí. A tak jest při ostatních dutinách i rourách těla. Neboť kdož cítil tekoucí po žilách krev nebo ssouvající se žaludkem a po střevách krmivo? Teprv na konci střeva, na konci močové trubice a v sousedství dostavuje se pocit dotku. Ač není-li ve vnitřních dutinách pocitu týkacího, proto bez citelnosti přece nejsou. Ale pocit ten, když se objeví, zjeví se toliko co bolest.

Povrch těla jest to tedy hlavně, jenž na pojímání dotků ustanoven; a k tomu cíli jest pokrývající jej kůže zvláště zřízena. Vizme přidané vyobrazení. Jest to kousek



kůže, vyobrazený v míře zvětšené. Písmeno *a* značí spodní, hlavní část kůže; *dd* jest pokožka, kteráž je odchlíplá a nadzdvižena. Odchlípnutí pokožky zkusil jistě už každý — když se spálil nebo nohu neb ruku si otlačil, že se mu puchýř udělal. Puchýř jest pokožka, kteráž vylitou pod ní mízou odchlipla. Nuže pod pokožkou vidíme řadu malých kopečků či pupínků (*b*), oddělených brázdičkami, kteréž jsou vyplněny bunkovinou, jako je v pokožce. A jest to vlastně buňkovina pokožčina, kteráž při odchlípnutí po-

kožky čistě se byla neodchlípla, alebrž v brázdičkách mezi pupínkami uvázla. Nuže pupínky ty — toť ústrojí, kterýmž všeliké dotknutí cítíme. V pupínky ty docházejí čilné nitky, končíce se zde, a odtud dodávají zprávy do míchy a do mozku.

Pohleděme na dlaň, zvláště na poslední články prstů: tuť pupínky ty dobře pozorovati; jest jich zde plno rozestavených v drobounké, do kola jdoucí řady. Takto pravidelně do řad sestavené nespatříme je nikde více na svém těle. Jinde jsou jen po různu, bez pořádku rozsázené a pak je jich řidčeji.

Velmi dobře jest pupínky ty pozorovati a jsou zvlášť hustě na jazyku. A tuť týkací cit s celého těla je nejjemnější — jemnější ještě nežli v konečkách prstů, kteréž jinak nad ostatní veškerý povrch těla předčí.

Jak ostatně jemnost citu v rozdílných částech povrchu těla je rozdílná, o tom je lehko se přesvědčiti. Vezměm obyčejné kružitko (cirkl), ale se špičkama trochu tupýma, anebo můžeme na špičky kousíčky korku napíchnouti — kružitko to trochu rozevřeme, a teď se jím dotkněme rozličných částí těla, ovšem oběma špičkama na jednou — anebo ještě lépe učiňme tak na dobrém příteli — dejme, ať oči zavře, a rozevrouce kružitko na $^{1}/_{2}$", dotkněme se ním povrchu ruky, a teď přítele se zeptejme, cítí-li jednu špičku či dvě? Neprohlednul-li, jistě řekne že jednu. Však dotkněme se tímtéž rozevřením špiček jeho prstů: i hned udá, že jsou dvě špičky.

Nuž ale dejme mu kabát svléknouti, a teď rozevřeným kružitkem holých zad se dotkněme, co řekne? Ba tu můžeme kružitko na 2" rozevříti a pořád nebude cítit než jen jednu špičku.

A učiňme ještě jiný pokus — ač pokus ten můžeme i sami na sobě učiniti — rozevřem kružitko na $^{3}/_{4}$" a nasaďme ho zrovna při samém uchu: pocit bude tu jednoduchý. Však nyní táhněme kružitko, držíce je pořád stejně rozevřené i v stejném dotknutí obou špiček, přes celou tvář až k druhému uchu. Hle, v té míře jak budem blížiti se pyskům, bude se nám zdáti jako by kružitko se rozevíralo; na to pak když od úst zase vzdalovati se bude, jako by se svíralo, až na konec dojdouc k uchu

zcela v jednu špičku se sevře. Totiž tak se nám bude zdáti, ač jinak kružítko pořád stejně rozevřené zůstalo.

Kterak si to vyložiti?

Výklad jest jenom ten, že cítěcích čil je po těle nestejně, někde hustěji, někde řiděeji. Však víme, že sme totéž shledali i při cítěcích pupínkách, že jich taktéž nestejně je po těle nasázeno. Ano o těchto dokonce někteří tělozpytcové udávají, že ani do všech čily nezacházejí, tak že by mezi nimi byly jednotlivé, kteréž čil zhola prázdné jsou. Ale těžko tu cos určitého tvrditi, kde je tak nesnadno jednotlivé čilné nitky až v poslední jich konečky stopovati. Tolik jen můžeme s jistotou říci, čil končících se v povrchu těla jest nestejně, někde je jich hustě, někde řídce, a kde řídce, tu arci je pak každé veliký obor obstarávati a z něho k vědomí zvěsty činiti. A rozumí se, z každého jednotlivého oboru, byť dojmů zde bylo i více, nemůže býti než jenom zvěst jednoduchý, poněvadž zvěstovatelem jest jedna jednoduchá nitka.

Vzhledem na rozsáhlost jednocitných těch oborů byly zkoušky konány také s lidmi v rozdílném věku i v rozdílné tloušťce: a tu shledáno, že na př. desítiletý chlapec je citu hustějšího, t. že při něm netřeba v těchže částech těla kružidlo tolik rozevříti, by obě špičky jeho ucítil, jako při člověku odrostlém. Arciť jinak také nelze, chlapci vzrůstem pod kůží čil nepřibude, ale tytéž se toliko rozstoupí. Podobné jest také s člověkem ztloustlým v porovnání k hubenému.

Ostatně kdo chce, ať vzhledem na dotýkací jemnost učiní ještě jiné zkoušky: ať vezme na př. kousek síta žíněného neb drátěného a přiloží je na rozličné díly těla. Přiloží-li je ku př. na tvář, nerozezná jednotlivá oka, však ale na rtech je rozezná a ještě lépe na jazyku, tolikéž i po konečkách prstů. Na těchto rozezná kružidlové špicky, když kružidlo je na 1‴ rozevřeno, a na jazyku rozezná je do konce při rozevřenosti $^1/_2$‴; tuto jest 50krát jemnější cit nežli na rameně. V jazyku máme tím samým nejútlejší cit dotýkací, a ten nám slouží výborně — při jídle. Při žvýkání zkouší jazyk neustále, jeli žvanec dobře užvýkán, a shledá-li v něm část nerozžvýkanou,

hned ji odmísí a mezi zuby na rozemletí střčí. A což shledá-li v něm kostičku, pecku neb podobné, to hned cítí — cítí, jak je to velké, jaké podoby neb povahy, a o odmísení toho se přičiňuje.

Nicméně hlavní, čehož k přesvídání tělesné povahy všelikých věcí potřebujeme, jsou naše prsty. K tomu čili dotýkáme se věci nebo vezmeme ji do rukou anebo schválně ji omakáváme neb ohmatáváme, dovídajíce se tak i po tmě nebo při zamhouřených očích, je-li veliká či malá, drsná či hladká, okrouhlá či hranatá, studená či teplá, měkká či tvrdá, lehká či těžká. Ač k seznání posledně jmenovaných vlastností, t. tvrdosti a těžkosti, nedostačujou pouhé čily pokožní, těm musejí na pomoc býti i čily svalové. Chceme-li zvěděti, zda věc je tvrdá či měkká, máčkněme do ní; a máčknutí to děje se pomocí svalů, jejichž čily hned oznamujou, s jakým při tom odporem se potkaly. Byl-li odpor malý, uznáme věc za měkkou, byl-li velký, za tvrdou. Totéž jest, když tíži nějaké věci skoumáme. Podle toho jak svaly musí se víc neb méně napnouti, by věc udržely neb nadzdvihly, posoudíme tíži neb lehkost její.

Co do teploty neb studenosti věci, tu posuzujeme podle teploty našeho těla. Co je teplejší než naše tělo, neboli co při dotknutí tělu tepla přidavá, to jmenujeme teplé neb horké; co jemu tepla ubírá, jmenujeme chladné neb studené. Čím větší rozdíl v tom ohledu mezi věcí a mezi tělem, tím větší teplost neb studenost přisuzujeme jí. Ač jestiť jistých mezí, po které až teplost neb studenost posouditi můžeme, co je přes meze ty, co je buď příliš horké, buď příliš studené, to působí už jen bolest.

A tak jest vlastně s každým tělesným pocitem: je-li přílišný, je-li tuze příkrý, jest bolestný.

Z té příčiny, kdyby cítěcí pupínky obnažil, t. kdyby s nich pokožku svlekl, způsobí každé dotknutí jich bolest. Pokožky jest proto nevyhnutelně zapotřebí: tou mírní i jemní se cit.

Že ostatně, kdyby cítěcí čily v dalším jejím běhu se dotknul, bolest z toho povstane a bolest ta že se zjeví v místě, kde čila své konečky má, to víme neb snadno

toho se domyslíme. Přesvědčiti se o tom má mnohý příležitost i beze všeho do těla řezání. Uhodí se člověk kolikrát do lokte, a cítí z toho notnou bolest v prstech, zvláště v malíku a v druhém prstu. Čím to je? Tím, že loketním žlábkem jde čila, kteráž malík i souseda jeho nitkami opatřuje. Narazí-li se v čilu tu, náraz ten způsobí bolest, ale bolest ta činí se, jako by vězela v místě odkudž čila ta je zvyklá své zvěsty činiti. Jestliže čilu tu toliko přimačkneme, jest v prstech cítit brnění.

Však čilu tu můžeme k ozvání se přiměti i studenem. Vstrčme loket do studené vody a nechme jej tak chvilku až byl na řečenou čilu prostydnul. Jak prostydnul, i hned toho pocítíme v prstech: a však nebude to pocit studena, alebrž pocit bolestný.

Jak známo, dotkneme-li se jedné a též věci dvěma neb více prsty neb oběma rukama, máme z toho pocit jenom jedné věci. Tak jest však, když částky neb články těla jsou v položení obyčejném, pravidelném, nikoliv ale také, když položení je neobyčejné neb nepravidelné. Zkusme to, dejme dva vedlejší prsty, jeden přes druhý a pak jimi máčkněme na nějakou kuličku, třebas uhnětenou z chlebové střídy: hle, ucítíme ne jednu, ale dvě kuličky. Totéž shledáme, dáme-li kuličku mezi pysky, kteréž sme jeden na tu, druhý na druhou stranu přes sebe přetáhli. Z každého dotknutého místa jde zvěst k vědomí: však ale jsou-li to místa, kteráž po obyčejnu k sobě nepatří nebo v tom položení při sobě nebývají, jsou zvěsty jejich oddělené, jako o věci dvojí. Vidíme, co by jednotlivé čily rozdrobily, svádí zvyk i cvik zase dohromady. Vůbec mnohého i dlouhého cviku je zapotřebí prvé než cítěcí čily se tak vycvičí, že všeliké ty jemné rozdíly ve vlastnostech věcí věrně udávají. Jak temné jsou as pocity dítěte o věcech, kteréž se jeho těla dotýkají! Leda že jen cítí, to příjemné, to nepříjemné.

Chuť.

V předešlým seznali jsme, jak jemný dotýkací cit vězí v jazyku: v jazyku vězí však ještě jiného druhu cit — cit to, jenž nám na vědomí dává, jaké věc je chuti.

Než tu by mohl mnohý mysliti, že cit chuti jest snad jeden a týž s citem dotýkacím: avšak tomu není tak; cit na dotýkání máme po celém těle, cit ten je zvlášť jemný na př. na rtech: ale kdož z toho jaké chuti ucítí, kdyby si na rty co sladkého neb hořkého natřel! Ba neucítí toho ani na přední neb spodní části samého jazyka. Teprv když věc dostane se v zadní část na hřbet jazyka, tu ucítí chuť její; část ta jest vlastní sídlo chuti. Chutí vládne zvláštní vlastní čila.

Jazyk je nad míru bohatě čilami obdařen a jsouť trojí čily, kteréž do něho vcházejí — čily mozkové. Každá z čil těch, jichž arci je do páru, má svůj zvláštní úkol. Jedna z čil těch jest větev páru pátého (nám již známého ze strany 112). Větev ta má na starosti známý nám dotýkací cit v jazyku; nitky její končí se v pupínkách, jež na povrchu přední části jazyka tak patrné jsou. Druhá čila jest větev devátého páru čil mozkových, a ta rozcházejíc se v hřbetě jazyka rovněž v pupínky, ale v pupínky zvláštního spůsobu, má za úkol, by chuť všelikých věcí skoumala i oznamovala; toť tedy vlastní čila chuťová. Konečně jest ještě třetí čila (dvanáctý pár čil mozkových): ta rozchází se uvnitř celého jazyka mezi masitá jeho vlákna a ta vládne pohybům jeho, působíc, že jazyk se pohybuje.

Že tomu tak, dokázáno zkouškami na psech. Podřízli-li psovi posledně jmenovanou čilu, ztratil vládu jazyka; jazyk ležel v tlamě jako kus dřeva. Podřízli-li druhou čilu, ztratil pes všechnu chuť. Jak známo, pes je milovník mléka, jež rád slopá: však svaří-li se mu kolokvintid (jež jsou hořké a chuti odporné), hned od takového s patrnou nechutí se odvrátí. Ano odvrátí se, pokud dotčená čila je v celosti: jakmile však čila ta byla podříznutá, vyslopá mléko to jako za med.

Tím způsobem byla konečně podříznuta i první čila: a tu hořkého mléka se netknul, za to ale mohl mu do jazyka píchati, štípati neb páliti, toho nic necítil.

Pocit chuti ostatně nevzbuzujou než jenom věci, kteréž jsou rozpuštěné nebo v slinách rozpustiti se mohou. Co je nerozpustné, z toho není žádné chuti. A chuť, jak už výše řečeno, objevuje se hlavně v zadní části hřbetu jazykového. Hřbet ten při ochutnávání přitiskujeme k patru, i oň otíráme, čímž chuť patrnější se činí.

Ostatně je známo, co jednomu chutná, nechutná vždy také druhému. Chuť je rozdílná.

Čich.

Jako chuť má svou zvláštní čilu, má ji také čich. Jest to první pár čil mozkových, kterýž zacházeje do vnitř chřípí, zde v slizné bláně se rozvětvuje. A čichová ta čila nemá opět na starosti, než jen aby zvěstovala, co voní neb smrdí.

Pocit vůně neb smradu nevzbuzujou v nás než jenom věci větřité nebo větrající; ač i z těch nevšechny; ze vzduchu necítíme žádného zápachu, aniž z vodní páry i mnohých jiných plynů. Co pocit zápachu budí, jest vždy takové, co větříc kyslíkem vzduchovým jakous změnu beře; k tomu pak jest zapotřebí, by proudem skrze chřípě se hnalo. Co tudy nejde proudem, ať by jak chtělo vonělo neb smrdělo, nic z toho nepočije; kdo si zacpe nos, anebo kdo i nechá nos otevřen a jen hubou dýchá, neučije i v nejhorším smradu ničeho. A kdo chce slabý jakýs zápach důkladněji seznati, potahuje dech čerstvěji, jako srkaje, nosem.

Čich ostatně je věrný druh chuti, s níž je na stráži, by huba v jídle aneb pití nijak se neomýlila. A věru v tom ohledu má čich úkol důležitý, důležitější než by mnohý pomyslil; mnohý přičítá chuti, co jde pouze na vrub

čichu. Jí-li člověk maso, rozezná velmi dobře, jaké je, je-li hovězí či skopové či jiné. Ale ať si dá oči zavázati a nos si zacpe, že ho nerozezná. V tomtéž pádu bude míti smradlavá zvěřina tutéž chuť jako čerstvá, máslo čerstvé jako žluklé, omáčka přismahlá jako dobrá. Ano při zavřených očích a chřípích nerozezná ani víno od vody. Skoumá-li vinař víno, skoumá je více čichem nežli chutí, ač je v ústech skoumal.

Že ostatně všeliké zápachy nejsou všem lidem stejně milé neb nemilé, jest známo. Ozant (čertové h . . . .) jest na př. notný smrad: a jsouť přec lidé, kteří jej velmi rádi čichají; a naopak nalezli se už také, kterýmž milovaná resedka i růže je protivná.

Čich dá se cvičením také zbystřiti. A bystřejší jej nalezáme u nevidomých, též u divochů. A že co do bystrosti čichu mnohá zvířata, jako na př. pes, liška, daleko nad člověka vynikají, jest známá věc.

Sluch.

Jako na chuť i na čich je zvláštní čila, jest také na sluch. Čila ta neslouží opět ničemu jinému, než *aby* zvuky pojímala, k vědomí je přivozujíc; jiného *si* nevšimne. Ji se netkne, je-li co sladké neb hořké, jest-li co voní neb smrdí, a kdyby člověku na holou tu čilu se dostal a dotknul se jí aneb ji i trýznil, nepocítí z toho leda jen pokaždé jakés zahučení neb zazvonění. Slovem, sluchová čila není než jen na pojímání všelikých zvuků.

Nuž ale co je zvuk? Při chuti a čichu shledali jsme, že původci jich pocitu jsou jisté, tělesné, buď rozpuštěné, buď větřité částky, kteréž určených jim čidel dotknouti se musejí. Je-liž tak také při sluchu? jsou-liž zvuky jakés tělesné částky, kteréž ze zvučícího těla odletují, by v naše ucho dorážely? Ba nejsou. Kdo slyší na věži zvon zvoniti, nebo slyší člověka mluviti, sotva připustí, že by z něho co odletovalo, našeho ucha docházejíc.

No a co jest tedy zvuk?

Zvuk jest jen jakés dění. Zvučí-li zvon, třepetá se — třepetá se ale tak drobounce, že toho ani zrakem nepozorujeme; ač sáhneme-li naň, když zní, prstem, můžeme to přec poněkud cítiti. Tak třepetá se i struna, když smyčcem byla přetažena, tak třepetají se i jisté napnuté mázdřičky v chřtánu, když člověk mluví, tak třepetá se všecko, z čehož nějaký zvuk, hlahol nebo hřmot nás dochází.

Ano, jak ale dochází? Třepetá-li se, třepetá se pro sebe — jak ale dovídá se toho sluch, když třepetající se věc je, kdo ví, jak vzdálená?

Dovídá se toho po poslu a posel ten je vzduch. Vzduch ovšem obklopuje všechno, ke všemu přilehaje. Nuže, dá-li se nějaká v třepot, třepe se od ní hned i vzduch a třepetání rozšiřuje se po něm na vše strany, podobně jako na vodě rozšiřujou se do kola vlny, když byla v některém místě pohnuta, na př. když do ní kámen hozen. Nuže, nalezá-li se v oboru šířícího se vzduchového vlnobití toho ucho, bijou vlny ty i do něho — a hle, toť, čehož sluchová čila, je-li jinak zdravá, si všímá. Vlnobití to působí v ní pocit, jenž našemu vědomí jeví se co zvuk.

A rozumí se, vlnobití vzduchové je zrovna takové, jako tepot třepetajícího se těla. Třepe-li se na př. tělo zdlouhavě, a třepe-li se čerstvě, jest i vlnobití čerstvé nebo-li drobné. Čerstvější či drobnější tepot oznamuje se našemu vědomí co zvuk vyššího tonu, zdlouhavější co tonu nižšího. Malý zvonek tepetá drobněji nežli velký zvon, protož zní tonem vyšším či hlasem tenčím než tento Totéž jest také se strunou tenčí, kratší neb napnutější v porovnání se strunou hrubší, delší neb méně napnutou.

Než jsouť jisté meze, jež vzhledem na čerstvost neb zdlouhavost tepotu tělo překročiti nesmí, má-li si ho sluchová čila všimnouti. Za nejmenší tepovní čerstvost, jíž sluch si ještě všimne, pokládá se, když tělo za sekundu tepne 16-krát — t. na jednu stranu, a na obě strany 32-krát. Jestiť to ton, jejž při velkých varhanách vydává

16 stop dlouhá, krytá píšťala. Ton ten jmenujou hudebníci *subcontra C*, znamenajíce jej *C* s dvěma čárkama dole ($\underline{\underline{C}}$).

Však aby milý čtenář seznal, jak podle rychlosti tepovní řídí se výška tonů, uvedeme zde řadu oktav, z každé C, kolik kterému za sekundu tepů přináleží.

$\underline{\underline{C}}$	má	16	tepů
$\underline{C}$	„	32	„
C	„	64	„
c	„	128	„
$\underline{c}$	„	256	„
$\underline{\underline{c}}$	„	512	„
$\underline{\underline{\underline{c}}}$	„	1024	„
$\underline{\underline{\underline{\underline{c}}}}$	„	2048	„
$\underline{\underline{\underline{\underline{\underline{c}}}}}$	„	4096	„

Rozumí se, mezi uvedenými tu oktavovými tony leží ještě náramné množství tonů jiných. O některý tep více nebo méně, a ton je hned vyšší nebo nižší, arci je-li jen o málo, jest také jen o málo vyšší neb nižší.

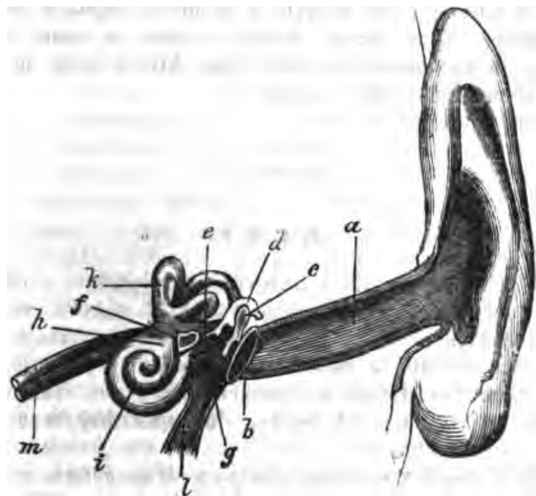
Však mimo výšku tonu jest ještě jiných *rozdílů* v hlasech a zvucích, o čemž však nebudeme zde řeč šířiti, ale přikročíme raději k ústrojí, v kterémž sluchová čila sídlí, svého úřadu si hledíc, a to jest ucho.

Ze vnitř vidíme nejprv ušní misku Miska ta slouží k zesílení vzduchu, jenž se v ní sráží. U vnitř misky jest všelikých vinutých žlábků: ty jsou na to, aby člověk z předu i ze zadu hlasy, neb když do ucha šikou docházejí, dobře slyšel. K vůli hlasům, dopadajícím zrovna do ucha, nebylo by těch žlábků zapotřebí.

Na dně misky jest otvor, jenž vede do vnitř v podlouhlý průchod. Průchod ten jest na konci zavřen mázdřičkou, nazvanou b u b í n e k. Za bubínkem nalezá se malá dutina, z níž je otevřená cestička (trubka) do hrdla. V dutince té nalezá se čtvero po sobě jdoucích a k sobě

přidělaných kůstek, kteréž dle podoby své jmenujou se kladívko, kovadelko, čočička a třmínek. Za těmi jsou pak dvě okénka, vedoucí ve zvláštní vinuté dutiny, z nichž jedna sluje závitek a druhá bludiště. Nuže dutiny závitku i bludiště, toť sídlo, kdež čila sluchová je uhostěna. Z dotčených okének jest jedno zavřeno svou zvláštní mázdřičkou a druhé spodkem třmínkovým.

Nuže toto pověděvše, můžeme nyní podati nákres celého ústrojí toho. Ústrojí to pomysleme si jako vyloupnuté z vnitřku obkličující je kosti, kteráž je zvláště tvrdá a proto skalná slove. Zde jest:



Nejprvé vidíme zevní ucha misku, z níž vede do vnitř průchod *a*. Na konci průchodu je bubínek *b*. Za ním, jsouc k němu přiděláno, nachází se kladvko *c*, za kladívkem je kovadelko *d*, za kovadelkem čočička *e* a za čočičkou třmínek *f*, jenž zakrývá podlouhlé okénko, vedoucí do závitku *h i*. Druhé okénko jest v *g*, vedoucí v bludiště či v obloukové rourky *k*. Dále *l* jest trubka, vedoucí do hrdla, kterouž vzduch v bubínkovou dutinku vniká; trubka ta slove podle vynálezce jejího Eusta-

c h o v a; a konečně *m* jest čila sluchová, kteráž proniknuvší do závitku i do oblouček, po stěnách dutiny jejich se rozvětvuje; dutiny ty jsou naplněny mokem.

No a to máme celé to vzduchové ústrojí. Dochází-li jakés vzduchové vlnobití do ucha, vlny ty tepou na bubínek, čímž tento v takovýtéž tepot se dává. Tepot ten sděluje se ovšem připojenému k němu kladívku, z toho kovadelku až i třménku, kterýž sděleným mu tepotem na okénko tluče. Však ale v bubínkové dutině nalezá se také vzduch, vnikající tam z hrdla skrze Eustachovou trubku: a tenť tepotem bubínku pohnut, tepe též, tepe na vše strany a tím samým i na druhé okénko. Nu a tu to máme. Tepe se na jedno okénko a tepe se i na druhé, a za okénkama sídlí čila, kteráž toho se chápe, i hned mozku zvěstuje co zvuk.

Jak divné to zařízení!

Z r a k.

Vzhledem na život duševní nejdůležitější čidla jsou jistě sluch a zrak. Co máme všelikých názorů, všelikých pojmů a myšlenek, ty největším dílem pocházejí z pramenů těch. Čidla ta jsou školou mysle, ty ji *budí a cvičí*, ty ji vychovávají i takměř dohánějí, by se činila a dál a dále rozvijela. Jak bídný, duchaprázdný tvor byl by člověk bez nich

Než jakkoliv obě ta čidla jsou drahocenná, nicméně kdyby člověk jednoho oželeti měl, jistě že by spíše odhodlal se oželeti sluchu a raději sobě zraku zachoval. Nejdrahocennější našich čidel jest zrak.

Nuže, čím a jak zrak účinkuje? jaké jest zřízení ústrojí jeho?

Ústrojí zraku, jak víme, jest oko. V oku jest čila, čila zraková, a ta má za úkol, by chápala, s čeho jí paprsky světla docházejí. Jak známo, oko nevidí, než jen co svítí, neb co je osvíceno, nebo nač světlo padá. Napadající světlo odráží se od věci více méně — odráží-li

se víc, ukazuje se nám vše barvy světlejší, odráží-li se míň, ukazuje se barvy tmavší — a co odráženého s věci světla padne do oka, toho vězící v něm čila jímá se a dojem z toho do mozku zvěstuje.

Než tu možná nejeden zeptá se: a co jest světlo? čím a kterak v oko účinkuje?

Co světlo jest, na to jest těžko odpověděti. Spíše může se říci co světlo není. Světlo není nic tělesného — nic, co by účinkovalo jako účinkujou věci, s kterýchž se nám dělá pocit dotku nebo kteréž naší chuti nebo čichu dojímají. Spíše jest světlo jen jakés dění neb účinkování, podobné tomu, jako z kterého povstává pocit zvuku. A učenci také v tom se shodujou, že světlo jest jen jakés vlnobití, rozcházející se ze svítící neb osvětlené věci na vše strany — však vlnobití, ne vzduchové jako při zvuku, alebrž vlnění či tepetání jakés prajemnounké, zvláštní látky, kteráž veškerý prostor světový naplňuje, již ale pro jemnost její nebylo posud nikomu lze seznati. Látce té dali jméno éther.

Než buď jak buď, s neznámou tou látkou nebudeme si hlavy lámati. Pravdě podobno nicméně jest, že světlo skutečně v jakéms vlnění záleží — u vlnění však nad míru útlém i nade všecko pomyšlení rychlém. Při zvuku je vypočteno, že při tichém povětří proběhne po vzduchu zvukové vlnobití za sekundu 1050 stop: však ale při světle vypočetli hvězdáři, že za sekundu prolítnou vlny jeho přes 40.000 mil. To arci je rychlost, kteráž se snadno vysloviti, ale těžko v mysli pojmouti dá.

Při všem hodí se nauka o vlnovitém původu světla velmi dobře světlozpytcům v jejich skoumání. Tudy alespoň rozluštili i vyložili množství světelních úkazů, kteréž by jinak nebylo lze vyložiti. Vždyť už také vypočetli, že ve světelném tom vlnění nejsou jednotlivé vlny vždy stejně velké či drobné, jednou že jsou drobnější a po druhé méně drobné, rovně jako je při vlnění zvukovém, z čehož povstávají vyšší neb nižší tony. Hle, podobných tonů jest i při světle a tony ty jsou b a r v y. Tak na př. co nás dojímá barvou červenou, s toho jdou vlny méně drobné, než co ukazuje se v barvě žluté. Nej-

drobnější vlny jdou z toho, co se jeví v barvě fialové, a nejméně drobné, co vidíme červené.

Jak veliká však ta drobnost je, či kolik vlnek či tepů tu éther za sekundu udělá, nebudeme udávati: to jde ne do milionů, ale do bilionů. A to jsou věci, kteréž jdou přes naše rozumy.

Proto nechajíce nepostižitelných těch nesmírností, obraťme se raději ke svému, t. ke skoumání, čím a jak vidíme. Etherové ono vlnění, kterýmž v nás budí se pocit světla neb světlých obrazů, jmenujme po sprostu jen světlem, jak na to zvykli jsme.

Budiž, přede mnou leží kniha — knihu tu vidím — vidím ji tím, že padající na knihu světlo z části od ní se odráží a odrážejíc se, že padá v mé oko, kdež zrakovou čilu tak dojímá, že z toho činím se vědom ležící přede mnou knihy. Dojem jest takový, že jsem zúplna vědom, jaké kniha je barvy, jak je vázaná, jak velká — o velikosti mohu se přesvědčiti hmatem — ohmatám-li ji, opravdu, onať tak veliká, jak ji vidím. Rozevru-li ji, tuť plno listů a na listech písmenka, kteráž zrakem opět pojímám, skládaje je v slova, jejichž význam spolu hned myslí chápu. Jak to možná, že to všecko tak zřetelně pojímám, že se mi věc uvědomuje, jak skutečně *jest*, v skutečné její velikosti i podobě? Pocit zvuku mám rovněž z podobného vlnění: ale mám-liž z toho spolu pojem věci, kteráž vlnění toho je původcem? Slyším-li nějaký zvuk neb hlas, vím-liž spolu, jaké velikosti a podoby jest věc, z níž zvuk ten pochází? Nevím a nemohu to věděti, kromě že bych spolu na věc hleděl, nebo ji už z dřívějška znal. Jinak ale při věcech viděných; co vidím, čeho mne světelné vlny docházejí, to představuje se hned mému vědomí v celé své velikosti, rozměrnosti i v úplné podobě. Jak to možné? Oko přece tak malé v porovnání s oborem, na př. celou krajinou, již najednou přehlédnu, a s níž hned všecky věci do podrobna mému vědomí se představujou; že se to všecko nepoplete? že z toho není jen jakýs mlhovitý tak neb jinak obarvený chumáč?

Ba podivuhodné jestiť zřízení našeho oka, kterýmž tomu všemu vyhovíme, kterýmž je docíleno, že věci ukazujou se nám, jak jsou i podle sebe se nalezají v plné své podobě i rozměřenosti, čisté i nezkalené.

No a to bude už asi laskavý čtenář žádostiv zvěděti, jaké zřízení to jest?

Můj zlatý, vyložiti zřízení to není tak lehké. Než žádáš-li si toho, pokusím se o to. Ale nesmí ti býti za obtížné, když budeš muset se mnou dříve jakous obcházku udělati. Zřízenosti té nelze porozuměti, kdo dříve jakés takés známosti ze světlovědy nemá. Líbí-li se ti tedy, abych dříve něco ze světlovědy vyložil?

Líbí, pravíš. Dobře, vyložím.

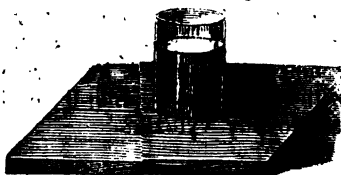
L o m e n í s v ě t l a. Věci jsou buď průhledné, buď neprůhledné. Průhledné jsou ty, kteréž paprskům světla průchodu dávají. Čím volnější světlu průchod, tím průhlednější jest věc.

Průhledných věcí známe všeliktero: sklo na př. jest průhledné, voda jest průhledná; nejprůhlednější ze všeho jest však vzduch; neboť v tom ztrácí se paprsků světla nejméně. Vzduch jest to také hlavně, ba skoro jedině, kterýmž všecko vidíme; neboť byť bychom i skrze sklo hleděli, nebo do vody se dívali, vždy musí vyšedší odtud paprsek projíti skrze vzduch, prvé než do oka přijde.

Však dejme tomu, milý čtenáři, ty díváš se oknem anebo díváš se do vody — voda jest čistá, vidíš v ní rybičky plovati a vidíš i kamínky na dně — vyber si pohledem svým z kamínků těch jeden, co myslíš, nachází-li se kamínek ten skutečně v místě, v kterémž jej vidíš?

Ty staneš — otázka ta zdá se ti divná — naposledy jakýs nevčasný žert. Žádný žert, milý čtenáři; myslím to opravdu. Však ale, ty máš v ruce hůl, pěknou rovnou hůl: strč ji na polo do vody a pohleď na ni se strany. Jak — hůl vypadá jako zlomena. A přece zlomená není, aniž křivá. Aj, dle toho snad připustíš, že hůl, alespoň pokud ve vodě věsí, trochu jinde se nalezá, než kde ji vidíš.

Však já si tě představil stojícího u vody, a ty zatím sedíš doma s knihou v ruce. Odlož knihu drobet a vezmi sklenici, nejlépe nějakou širší a naplň ji vodou. Naplněnou postav na stůl na nějakou dlouhou rovnou čáru. Dobře, sklenice stojí — teď se skrze sklenici na čáru dívej, nahýbaje se jednak do předu, jednak do zadu. Co vidíš? vidíš-li čáru pořád nepřetržitě rovnou?



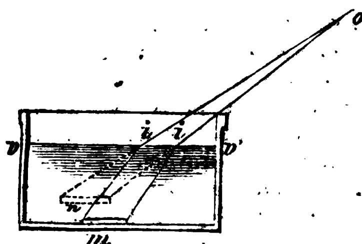
Pravíš, že ne. Ještě když oko se octne zrovna nad čárou, tu jest ji viděti v nepřetržité rovnosti; jak ale se nahne dále za ní nebo před ní, tak že na ni hledí se strany či šikou, hned se ukazuje přetržena, nacházející se pod sklenicí kus ukáže se vyšinut, vyšinut tím více, čím stranněji na čáru se hledí. (Prosím, nechť z milých čtenářů každý zkoušku tu učiní.)

Však učiňme ještě jinou zkoušku. Vezmem nějaký nízký hrnek neb jinou podobnou nádobu a položme na dno jakýs malý peníz, třebas šesták. Aby šesták se nám nepošinul, když později vodu nalévati budeme, přilepíme si ho třebas na dno kouskem vosku. Nyní postav se, milý čtenáři, malounko před hrnek, to tak, abys *hledě* do hrnku, peníz na dně více neviděl, by tvému zraku byl právě zakryt krajem hrnka. Tak zůstaň státi: já zatím naleju do hrnka vody. Nalil jsem — což, vidíš-li peníz? V i d í š, a vidíš jej spolu o něco výše.

Ač stalo-li by se, že by ve dně otevřela se dírka a voda z hrnku by vytekla — peníz zase tvému zraku zmizí. —

Ty se tomu divíš a žádáš si vysvětlení toho. Vysvětlím ti to, a na to učiním výkres, jak na druhé straně následuje.

Představena jest tu v průřezu nádoba a výška vody jest naznačena písmeny *v v'*; *m* jest ležící na dně peníz. Peníz ten vysílá ovšem své paprsky na vše strány a jedna část jich jde též do *i i'*. Zde však (v *i i'*) jest povrch vody; zde jest paprskům vodu opustiti a přejíti do vzduchu. Jak, přejdou-liž dosavadním svým směrem?

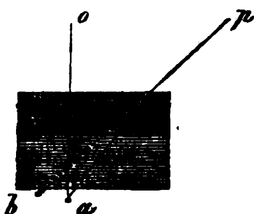


Nikoliv; nahnou se a nahnuté půjdou do oka *o*. Nuž ale, docházejí-liž takto nahnuté do oka, kde, kterýmž směrem můžeme peníz viděti? Ten nemůžeme viděti než jenom směrem, kterýmž paprsky jeho posledně do oka přicházejí. Oko neklade a nemůže klásti věc než jenom zrovna tam, odkudž jemu paprsky z ní posledně přicházejí nebo přicházeti se zdají. Prodloužíme-li proto poslední z našeho penízku paprsky zrovna do zadu, tak jako na našem výkresu tečkováním vyznačeno, tož nelze, než že peníz můžeme spatřiti v *n*.

Tím způsobem není tedy pravda, že by paprsky světla vždy věrně rovné své cesty se držely?

Jest pravda i není pravda. Dokud paprsky jdou jednou věcí, jedním a týmž jednostejným středivem, tož z rovného svého běhu neuchylejí se ani za mák. Jinak ale, je-li paprskům přejíti z jednoho střediva v jiné, jakož na př. zde bylo, z vody do vzduchu; tu uchylejí se. Ač i také ne vždy. Vyjde-li paprsek přímo (ne šikou) z jednoho střediva v druhé, neuchýlí se pranic. Pozorovati mohli jsme to při prvějším našem pokuse, kdež jsme hleděli na čáru, nacházející se pod sklenicí. Hleděli-li jsme na ni zpříma dolů, viděli jsme ji v místě, kdež skutečně se nacházela, viděli jsme ji nepřetrženou, nepošinutou. Však ale, jak brzo jsme se nahnuli na tu neb onu stranu, tak že přicházející do oka paprsek musel šikou, už se uchyloval z rovné své cesty a čára ukazovala se pošinutá.

Ale bude nejlépe, představíme tu věc ještě jednou výkresem. Dejme tomu, před sebou máme průřez skleněné nádoby, na plněné vodou, a pod ní průřez čáry, kteráž se nám tudy představuje arci co tečka *a*. Nuže na tečku či čáru tu hledíme jednou z *o* a podruhé z *p*. Kde se nám čára ukáže? V prvním případu ukáže se nám v *a*,



kdež v skutku se nachází; v druhém případu ale ukáže se v *b*, kdež se nenachází.

Teď ale čím je to, že se nám věc ukáže jednou v místě pravém a podruhé v nepravém.

To je tím, že paprsek po vodě se nahýbá. Paprsek má jakous větší náchylnost k vodě, nežli ke vzduchu a padne-li na ni kosou, zahne se, jakoby ji zase nerad opouštěl. Slovem, při svém dopadu i při svém východu zahne se paprsek po vodě, a zahne se tím silněji, čím koseji na ni dopadl nebo z ní vyšel.

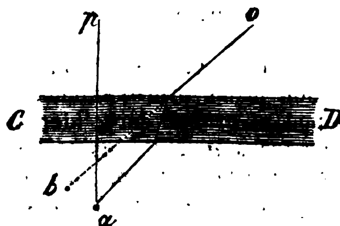
Ano, proč ale nezahne se, když dopadne a vyjde zrovna?

A proč by zahnul? není k tomu příčiny. Onť je tažen na všechny strany stejně, a jde tedy zrovna.

No, a teď uvěří snad už každý, že hledě s břehu do vody na nalezající se tam kaménky neb ryby, nevidí je v místě, v kterémž se v pravdě nalezají. A tak dovede si i vysvětliti, proč hůl vnořena na polo do vody, vypadá jako přelomená — t. hledícímu na ni šikou a proč i dno i všeliká věc ve vodě vypadá méně hluboká, nežli v skutku jest.

Vlastnost tato, za kterouž světlo nebo jakýkoliv paprsek, když šikou do vody vchází, nebo z ní vychází, z dosavadního směru svého se uhybá, slove lomení světla.

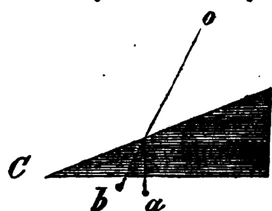
Jako voda chová se ke světlu také sklo. I ve skle lámají se paprsky, napadající naň šikou, a lámají se rovněž po skle.



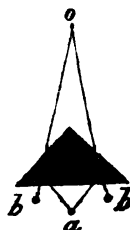
Vizmež přidané vyobrazení: *CD* představuje nám průřez kusu sklené tabule, v *o* jest oko a v *a* jest věc, na níž oko hledí. Nuže, vidí-li ji v *a*? Nevidí. Vycházející z *a* paprsky, majíce skrze sklo projíti šikou,

lámou se, a oko vidí tedy věc v *b*. Čím tlustší sklo, tím dále octne se *b* od *a*. Aby oko věc v a uvidělo, muselo by na ni hleděti zrovna z *p*.

Však tu měli jsme na přehlídku kus sklené tabule, jejíž tloušťka je veskrz stejná a plochy zcela rovné. Což ale, aby tloušťka byla nestejná nebo plochy nerovné?



Dejme tomu, že by to bylo kus skla přibroušeného do tří hran, tak jako toho průřez je představen výkresem *CD*. Jak se nám tu věc ukáže, když na ni skrze sklo to pohledneme? Ba tu ukáže se nám ještě více pošinuta, ano pošinuta ukáže se, i kdyby na ni jakkoliv i zrovna s hůry hleděl.



A což kdyby vzal takové neb podobné tříhranné sklo a díval se skrze ně na věc způsobem jak tuto naznačeno? Tu uvidí věc dvounásob v *b b*.

Dle toho dovedem si nyní vysvětliti, jak by bylo, kdyby sklo do více hran nežli do třech broušeno bylo. Však takových sklíček užívají často děti co hračky, dívajíce se skrze ně. Sklíčka ta pocházejí obyčejně ze skleněných lustrů. Když skrze takové sklo na nějakou věc se podívá, vidí ji mnohonásob rozmnoženou.

Že ostatně i skrze obyčejné tabule našich oken není vždy věrně viděti, toho si snad už každý povšimnul. Co ve skle jsou všeliké prouhy, pupínky neb jiné nerovnosti, tím vším ukazujou se věci, viděny tudy, více méně pošinuty, roztaženy aneb i zkrouceny. Ano, mnohému událo se snad už spatřiti tabuli skla, skrze niž pranic viděti nebylo. Byvať to nejspíš v kancelářích, v hostincích i jinde, kdež v přízemí nechtějí by zvenčí do vnitř, do pokoje neb do kuchyně viděti bylo. Tabule taková jest veskrz krabatá, světlo skrze ni prochází sice dobře, ale paprsky jeho jsou tak mateny a rozházeny, že tudy nic rozeznati nelze.

Zvláště pěkně vidíme pak zdánlivé pošinování věcí ve vodě, když vlny hází. Je-li voda čistá, tak že k jejímu dnu je viděti, vidíme dno její nebo věci, nalezající se na něm, pořád pohybovati se.

Pomocí vody dá se ostatně učiniti i zkouška, kteráž na předešlé stránce uvedena byla. Naleje se do sklenice trochu vody a postavena pak na čáru, nahne se. Tuť uvidíme, jak o mnoho víc ukáže se čára pošinuta, nežli když sklenice rovně stála. Dobře jest ale, když sklenice na to vezme se dna rovného broušeného, neboť nerovné dno čáru všelijak mate a zkřivuje.

Však tu mane se nám otázka: a kterak jest vlastně, když paprsek přechází ze skla do vody nebo z vody do skla, kterak se tu lomí?

Tu lomí se po skle. Přechází-li paprsek z jednoho střediva v jiné, ovšem na koso, tu lomí se vždy **po hustším**. Hustší je paprsku jako milejší; však se v něm také více ztrácí. Proti vzduchu jest voda hustší a ještě hustší jest sklo.

Však ale jsou také případnosti, kdež světlo i po vzduchu se lomí — to arci jen tenkrát, když přichází z ředmy ještě větší nežli je vzduch, nebo když dokonce přichází z jakéhos prázdna. No, a s případností tou potkává se světlo, docházející se slunce nebo s jiných těles nebeských k zemi. Však případnost ta má za účinek, že z rána vidíme slunce vyšlé prvé, než ještě vyšlo.

Aj, zavrtí mnohý hlavou, jak by to bylo možné?

Jest to možné. Pohleďme na tento výkres:

Z představují nám kus zemské koule a *V* obor vzduchový, obkličující jí. Slunce má se právě k východu

nálezajíc se v *S*. Může-liž tu člověk, nacházející se v *c* slunce viděti? Nemůže; rovná čára, tažená od slunce přes povrch země, připadne mu vysoko nad hlavu. Ne a předce tu týž člověk slunce už vidí, vidí ho však ne v *S*, kdež skutečně se nachází, alebrž v *T*. Kterak? to ukazuje výkres. Dopadající na obor vzduchový sluneční světlo lomí se zde, lomí se po vzduchu k zemi, směrem *b c*, a člověk tedy, stojící v *c*, vidí slunce už vyšlé — v *T*.

A tak jest také při slunce západu. I tu, ač v pravdě už zapadlo, vidíme slunce ještě nějakou dobu na nebi. Kdybychom v tu chvíli byli s to, abychom se země všechen vzduch sfoukli, hned by bylo slunce to tam a byla by čirá noc. Však i soumrak má svůj původ z lomících se po vzduchu paprsků slunce už zapadlého.

Ostatně jako se sluncem, jest také s měsícem a hvězdami. Z. nebeských těch světel nevidíme žádné v pravém jeho místě, leč když zrovna nad hlavou stojí. Čím nížeji k zemi, tím více se ukazuje pošinuto, t. ve svém stání podvýšeno.

Zatím ale tak jako jsme ve svrchu položeném výkresu naznačili, že sluneční světlo se lomí čárou *b c*, tak v skutku nelomí se — t. čárou tak rovnou. Vzduch není veskrz stejné hustoty. — na hoře jest řidší a dole hustější: a poněvadž světlo lomí se po hustším, proto musíme si čáru *b c* představiti co oblouk — oblouk arci velmi nenáhlý, sklánějící se svým koncem k *c*, t. k zemi.

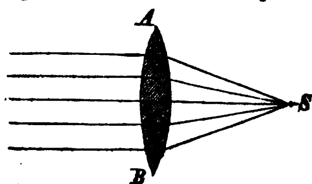
Ba vždyť ale vzduch nebývá kolikrát ani v jedné a též vrstvě stejně hustý; tak na př. za parního letního dne, když země silně se zahřeje, přihřívá se od ní i vzduch, nalehající na ní, přihřát pak řidne a podnáší se do výšky, čímž povstávají ve vzduchu proudy vzduchu řidšího, nesoucího se na horu a vzduchu hustšího, padajícího k zemi. Nuže proudy tyto, neboli střídající se tu nestejná hustota vzduchu má za následek, že všeliké vzdálené věci, na něž hledíme, zdají se nám pohybovati či teteliti se.

Skla oblá. Zapalovací či palčivé sklo má snad mnohý

z našich čtenářů, a nemá-li, nechť si vypůjčí od dědečka brejle anebo jakés jiné zvětšovací sklo. Sklo takové, když naň sáhne, jest v prostředku o něco tlustší, jest vypoulené či oblé. Nuže sklem takovým dá se učiniti mnohá zkouška.

Držíme-li sklo takové proti slunci a za sklo opodál papír neb cos jiného, spatříme, na papíře světlo se sráží a sráží se zvláště v jisté vzdálenosti, kdež v nejmenší prostor se směstnává. Místo to, kdež při takovém sklu ukazuje se procházející světlo nejsraženější, slove s v o d i s k o.

Proč a kterak paprsky v jednom tom místě se srážejí či svozují, nahlídneme snadno, ohlídneme-li se po předešlém výkresu 158. Ač ještě zřetelněji ukáže nám způsob svedení toho podaný tuto výkres:



A B značí průřez oblého skla, a *S* jest svodisko, kdež napadlé na sklo zrovna paprsky se srážejí.

No a co takové *sražení* s sebou nese, to si každý pomyslí, anebo zná to z vlastní zkušenosti. Sluneční paprsky jsou ovšem teplé a srazí-li se jich mnoho v jedno místo, srazí se tudy i jejich *teplo*, že může až zapáliti. Proto se oblému sklu říká *též* sklo zapalovací.

Čím větší takové sklo, tím více paprsků může se v něm zachytiti a dohromady svésti, a účinek jeho, t. výhřev v jeho svodisku jest tím větší. Svodisko připadá ke sklu tím blíže, čím sklo je oblejší či vypoulenější. —

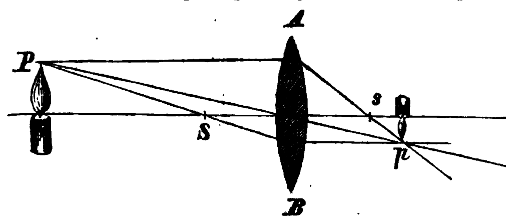
Důležitější však, čímž oblé sklo slouží, jest, že se ho potřebuje co skla z v ě t š o v a c í h o. Zkusme takové sklo, a přesvědčíme se hned, že zvětšuje.

Leč tu shledáme, ono zvětšuje jen až do jisté dálky, v kteréž od věci se drží — to do dálky, kdež se nalezá téhož skla svodisko. Octne-li se věc v samém svodisku, už jí nevidíme. Obraz její jest celý rozplynulý. Výše položený výkres 161 může nám toho býti úka-

zem, představíme-li si totiž, že naopak ve svodisku jest věc a vycházející z ní paprsky že skrze sklo pronikají. Jak vidíme, proniklé paprsky jdou rovno vedle sebe, aniž se kde sbírají neb křižují, by nějaký obraz vytvořiti mohly.

Zatím ale věc nevidíme pouze, když se nalézá v samém svodisku: dále za svodiskem vidíme ji přec zase, ale obrácenou vzhůru nohama, a čím dále od svodiska, tím zmenšenější.

Však bude nejlépe, představíme si tu věc nákresem; hodí se nám pro pozdějšek. *A B* představuje průřez obléhо skla; v *S* jest svodisko jedno a v *s* svodisko druhé; v *P* jest hořící svíčka, nalezající se vzdálí za svodiskem.



Nuže, hledí-li člověk s druhé strany skrze sklo na svíčku, kde i jak spatří její obraz? To můžeme lehko vyzvěděti: netřebať než jenom z jednoho místa svíčky táhnouti čáry po skle a tu pak ukáže se, jestli čáry se sbíhají a kde. Dejme tomu, že bychom čáry ty táhli se špičky plamene a nechaly je pak zlomené skrze sklo vyjíti: hle, tu shledáme, že sejdou se za sklem v *p*. Zde v *p* ukáže se tedy špička plamene; a kdybychom podobným způsobem i s ostatních částí svíčky přiměřené čáry táhli, shledali bychme, že všecky v téže dálce se sejdou a svíčka že ukáže se zde celá, však převrácená i v míře tím menší, čím svíčka ode skla je vzdálenější. —

Přál bych, aby každý z milých čtenářů o účinku tom vlastní zkouškou se přesvědčil. Však ale přijdeme na účinek ten ještě jednou, kdež uvidíme, jak a kde slouží. —

Prozatím musím ještě podotknouti, oblá skla, když se jich potřebuje ku zvětšování, sestavujou se též koli-

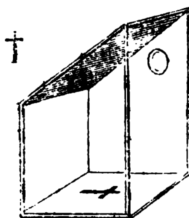
konásob za sebou, to ve zvláštních rourách či trubicích, čímž arci dochází se účinkův ještě znamenitějších.

S sestavenými takto sklami roury slovou jednak drobnohledy, jednak dalekohledy. Sestavení jedněch i druhých jest však obzvláštní i rozdílné a musí býti napřed vždy dokonale vypočtené, by žádaného účinku se dosáhlo. Kteraké však sestavení to jest, nebudeme zde vykládati: vypadlo by tuze obšírné a naposledy by přec ještě nepostačilo a nejspíš málo komu vděk přišlo.

Kukátko. Kdož by se byl jednou do kukátka nedíval a z obrazů viděných v něm se nepotěšil? Však mu kukátko ani vždy neříkají, ale také kosmorama (světozor) — t. když je nějak zvedenější.

Nuže v čem záleží kukátko takové? jaké jest jeho zřízení?

Zřízení jest velmi prosté. Neníť to než jen pouhý truhlík, v jehož předu je zasazeno oblé sklo, skrze něž se hledí a na proti sklu v truhlíku zrcadlo, kteréž je přiděláno na polo sklopené či v půl přímého úhlu. Na dno truhlíku položí se obraz, jejž spatřiti chceme. V pozadí nade dnem jest truhlík otevřen, by tudy světlo na obraz padati mohlo, anebo zasadí se tam třebas kahan (lampa), kterýmž obraz se osvěcuje. Nuže vycházející z obrazu toho paprsky padají na zrcadlo a odrážejí se odsud do předu k hledidlu a poněvadž hledidlo jest sklo oblé a obraz nalezá se blíže jeho svodiska, ukazuje se obraz zvětšen; malý panáček na obraze ukáže se co velký muž a vymalovaná krajinka představí se co skutečná velká krajina.



Ovšem aby představení světu podobné bylo, musí obraz býti zvlášť bedlivě i do podrobna malován; neboť každá malá chyba stane se zvětšením velkou.

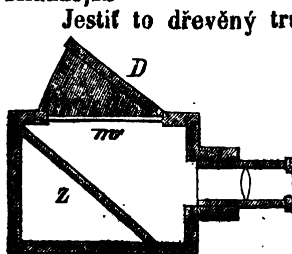
Jiného druhu kukátko, to mnohem zanímavější, jest Temnice. Nemnoho as z milých čtenářů bylo, kteří viděli obrazy, jež temnice poskytuje. Kdo ale viděli, ti

jistě s potěšením na ně pamatujou. Temnice poskytuje nám obrazy, jak je příroda sama dává, beze všeho malování — poskytuje nám je ve vlastních jich barvách i v jich pohybech: lidi možná tu viděti, jak po ulici chodějí; jak na poli pracují, jak větrem stromy se kláti atd.

Nuže jaká jest ta temnice?

Temnice může býti rozličného způsobu; zde představíme pouze způsob nejobyčejnější i k zhotovení nejsnadnější.

Jestiť to dřevěný truhlík anebo čtverhranná z lepenky škatule, kteráž u vnitř je natřena černou barvou anebo polepena černým papírem. Truhlík má s jedné strany okrouhlou díru, do níž je zastrčena z lepenky roura, v jejíž konec je zasazeno oblé sklo. Roura ta dá se dle potřeby víc neb méně zastrčiti neb povytáhnouti. S druhé strany truhlíku v jeho vnitřku jest zasazeno zrcadlo Z — zasazeno jest na koso s půl přímého úhlu. Nad zrcadlem pak ve vrchu truhlíku jest prostranný otvor a na něm víko D; víko to jest nadzdviženo. V otvor ten pod víko zasadí se tabulka poloprůhledného skla m. Sklo takové může si každý sám způsobiti. Vezme tak velkou tabulku broušeného zrcadlového skla a vezme hned raději dvě — tabulku položí na stůl a nasype na ni trochu šmirglu, jejž u kupců prodávají, a nyní přiloživ druhou tabulku na první na šmirgl, šoustá jednu o druhou. Tudy rozšoustá či rozškrábe se tabulka, že ze své průhlednosti mnoho potratí. —



Však komu by to s takovým děláním bylo obšírné, nebo kdo by si potřebné na to sklo nebo šmirgl opatřiti nemohl, může si místo toho opatřiti papír, jemuž kupci říkají hedbávný. Papír ten jest poloprůhledný a kresliči potřebujou ho k okreslování obrazů neb výkresů, na něž papír ten je potřebí jenom přiložiti a může se kresliti. Nuže kus takového papíru napneme si na rá-

meček a napnutý založíme v onen otvor. Anebo založíme i bez rámečku: nejprvé založí se tabulka obyčejného skla a na to položí se pak list téhož papíru. No a tím máme naši temnici hotovou. Teď nepotřebujeme než jen milou temnici obrátiti sklem na ulici neb kamkoliv jinam, odkudž obraz míti chceme, a obraz toho spatříme na papíře.

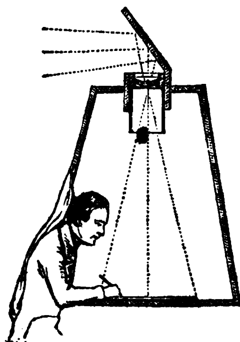
Ba ještě ho nespatřujem, alespoň ne dobře. Jest to sice jakýs obraz, ale ne dosti zřetelný.

To si hned pomůžeme: vždyť v předu roura se svým sklem jest k šoupání. Posouvejme ji sem i tam, až konečně nalezneme jí místo, kdež se nám ukáže obraz zcela zřetelný.

Pravda-li, jest to milá a věru překvapující podívaná, zvláště, když je obráceno na ulici, kdež mnoho lidí chodí a jezdí, přehlédnouti celou ulici nebo celé náměstí v malém obrázku a viděti ty malé podobičky lidí i zvířat, anyť se pohybujou — všecko jako živé.

Proč že všecko tak malounké se ukazuje, snadno uhodneme, ohlídneme-li se k výkresu na straně 151 a připomenem-li si, co tam pověděno bylo. Arciť předmět, t. věci na ulici jsou od skelného svodiska velmi vzdáleny a proto dělá se obraz jejich velmi malý a obraz ten jest skutečný, že se zachytiti dá.

Obraz ten jest ostatně tím zřetelnější, čím tmavější jest truhlík uvnitř. Ač mnoho záleží i na tom, by na obraz se strany venkovské světlo nepadalo: proto také k víku přidělají se po stranach z tmavého plátna křídla či záclony. Ba chce-li člověk obrazy ty zvlášť pěkně viděti, udělá nejlépe, když si přes hlavu a víko tmavý jakýs šat prostře.



Obraz takový dá se ostatně zachovati i kresbou a k tomu cíli se také časem temnice potřebuje, by snadným způsobem získal se věrný nákres nějaké krajiny nebo místa. Temnice taková zdělá se obyčejně

tak, by obraz padal dolů na dno na podložený zde papír, kdež jej kreslič hned přikresliti může. V předešlém byla taková vyobrazená. Sklo jest nahoře a nad ním polo nachýlené zrcadlo.

Ba, což aby takhle nebylo kresliče ani zapotřebí, aby obraz sám se nakreslil, t. aby, jak se udělal, potom napořád také zůstal?

Ba už tak daleko to lidé dovedli, už dělají, že takový obraz zůstává. Snad mnohý z čtenářů slyšel už o světlokresu (daguerotypii či fotografii) aneb i výrobky toho sám očitě poznal. V Praze vidíme je na mnoha místech vyvěšeny. Jsouť to z většího dílu podobizny osob a při nich vždy adresa malíře, t. světlokresce. Chce-li člověk se dát vypodobiti, dojde k takému světlokresci, sedne si a posedí tiše chvilčinku a je vypodoben. A jest to podobizna zcela věrná, podaná beze všeho líchocení, neboť jest to podobizna, již si tvář sama způsobila. Vypodobení to děje se ovšem v temnici.

Ano jak, jak ale vypodobnění to se zachová?

Na to jsou jisté lučební prostředky. Které ale? to je zde těžko vyložiti. Podotknu jen tolik, jsouť jisté látky, které, jak na ně světlo padne, hned svou barvu změní, zčernajíce. Látkou takovou jest medle plocha (postříbřená plotna nebo papír nebo potažené sklo) připravená. Příprava ta činí se v temnu a připravená tak plocha chová se potom takže v temnu. Nuže, založí-li se taková plocha na dno temnice a na plochu padne svedený na ni obraz, tož co na obraze jsou částky světlejší, tam stane se na ploše větší změna nežli částkami méně světlými nebo stíny; kam padne stín nebo část tmavá, tu nezmění se třebas pranic. Nyní ale jde o to, by, co takto se změnilo, také se zachovalo. Na světlo s tím nesmí; neboť tudy by se hned celá plocha změnila a obraz byl by ten tam. Nezbýváť tedy, než aby plocha ještě co třeba se připravila, by potomní světlo beze vší změny snesla: a to se stane jistými látkami, jimiž plocha jednak se napaří i pak přepláknе — všecko ovšem v temnu. Tudy ustálí a připevní se obraz

tak, že může vyložiti se pak na světlo, aniž se více změní, ani smazati se dá.

Leč první ten obraz jest na ruby, co by mělo býti světlé, jest tmavé a to tmavé či stín, jest světlé. Proto s téhož obrazu učiní se tímtéž způsobem druhý, kdež opět všecko se obrátí; a to teprv jest pravý obraz.

Tak slouží tedy temnice.

Však temnice slouží ještě jiným způsobem, a způsob ten jest ovšem nejdůležitější; kdož by řekl, že temnici nosíme s sebou, vlastně dvě, že jsou to nástroje, jimiž vidíme?

Naše oči. Ba už jináč není; kdo si prohlídne oko, člověčí neb zvířecí, shledá, že vnitřní zřízení jeho jest jako při temnici.

Prohlídněme si je trochu, a nejlépe když si na to opatříme oko od zabitého kusu dobytka, zřízení jeho jest totéž jako při oku člověčím.

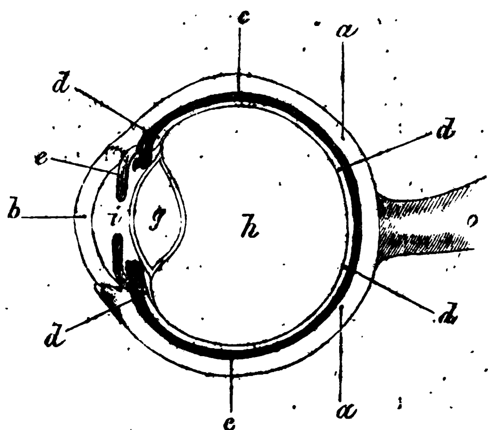
Vyloupnuté a ze svých přívěsků (svalů) čistě obrané oko jest koule, jevící svrchu tuhou blánu či obálku, kteráž z většího dílu je bílá, neprůhledná, z malé části však v předu průhledná. Tato slove rohovka a onano bělima. Rohovku i bělimu vidí každý na svém oku, když do zrcadla se podívá.

U vnitř obálky jest oko vyplněno jistým průhledným mokem, v němž nad to ještě některé tuhé částky se nalezají. První a zvenčí viditelná z částek těch jest duhovka. Duhovka jest blána či opona, v jejímž prostředku nalezá se otvor, známý pode jmenem zřítelnice či panenka. Skrze zřítelnici pronikají paprsky do vnitř oka. Duhovka jest barvy jednak hnědé, jednak modré nebo šedé, podle čehož činíme rozdíl mezi černookými a modrookými.

Nuž ale, jak dále — vnitř oka?

Otevřeme ho, jest-li jsme si jaké od řezníka opatřili; je-li v zimě, dejme ho zmrznouti. Tak dá se pěkně v půli přeříznouti, aniž splaskne.

Budiž, že jsme tak učinili, že jsme oko v půli od předu do zadu prořízli: tudy nabudeme průřezu, jak v následujícím vyobrazen.



Vizme písmena: *a* jest bělima; *b* rohovka, kteráž je do předu něco víc vypoulená; *c* žilná blána či žilovka, kteráž své jméno vzala z množství žilek, protkávajících ji, mezi nimiž je však plno buněk, držících v sobě černý jakýs mok. Blána ta jest proto celá černá, a onatě to, jež z vnitřku oka dělá temnici. *d* jest čilná blána neboli čilovka, kteráž je velmi útlounká a jest pouhé rozvětvení čily zrakové, jejíž kmen spatřujeme v *o*. *e* jest duhovka; ta má tu moc do sebe, že se může stáhnouti neb roztáhnouti, čímž otvor její, t. zřítelnice, se zmenší nebo zvětší. *g* slove čočka, kteráž je utkána ze samých útlých proužků, vypadající jednak, když se vyndá, jako kousek čistounkého, průhledného rosolu. Za čočkou celý vnitřek oka *h* jest vyplněn slizovitým, čistým, průhledným mokem, uzavřeným v samých buňkovitých příhrádkách. Mok ten jmenujou pitevníci mok skelný. Podobným čistým mokem jest vyplněno i popředí oka *i*, kdež mok ten sluje vodní.

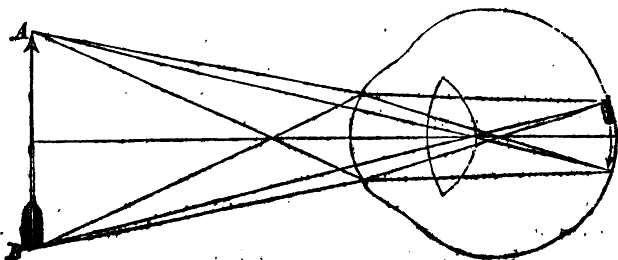
Tuť tedy máme, v čem zřízení oka hlavně záleží, totiž ta temnice, v jejímž pozadí zobrazujou se věci, s nichž světlo do oka padá. Jako jsme shledali, že účinkuje oblé sklo či skelná čočka, tak účinkuje i čočka, nalezající se uvnitř oka. Čočkou svádějí se paprsky, pa-

dající na ni, vytvořujíce v jisté dálce malounký obrázek věci, s níž pocházejí. A právě v též dálce, kdež obrázek ten se tvoří, nalezá se čilná blána, t. nastražené tu konečky čily zrakové, kteráž dojmu činícího se jí tudy hned se chápe a o tom k mozku zprávu dává.

Že v pozadí oka činí se v skutku malý obrázek věcí, kteréž jsouce osvětleny před okem se nalezají, o tom je lehko očitě se přesvědčiti. Kdo má ostrý nožíček a umí s ním dobře zacházeti, nechť s vyloupnutého volského oka v pozadí svrchní blánu opatrně střeže, tak aby nezůstala než jen vnitřní tenounká vrstva. Takto připravené oko drží-li pak zadem před své oko, jako by se skrze ně na nějakou věc díval, tož spatří obrázek věci v zadu prosvítati, obrázek pramalounký a přitom obracený vzhůru nohama.

Ač kdo by měl příležitost, opatřiti si oko z bílého králíka, to by ještě lépe posloužilo. Při tom nepotřeboval by ničeho střezávati, obrázek spatřil by bez řezání, poněvadž bělima v zadní části je průzračná a v žilovce černi není.

Však abychom si lomení světla v oku i dělání toho obrázku poněkud představili, vizme tento nákres:



Vidíme tu průřez oka a před ním šipku A B, s kteréž se všech jejích částek do oka paprsky padají. Máme z paprsků těch vyobrazeny pouze vycházející s konců A B. Paprsky ty, padajíce na celé oko, lámou se zde a zlomené scházejí se v pozadí oka, jakož nám zde vyobrazená malá šipka ukazuje. Vidíme, šipka jest obracená, a tak i každá věc, kteráž se zde zobrazí.

Ano, vždyť ale věci nevidíme obrácené, nobrž jak v skutku jsou.

Pravda; však ale obrázek není ještě vědomí obrázku, není vědomí věci, kterouž nám představuje. Kdyby čila vedoucí z oka do mozku se přetrhla, nebyl by obrázek nic platen; zraková čila teprv do mozku zvěstuje, co po svých konečkách čuje, vlastně konečky ty po svých nitkách, poněvadž každá má svou vlastní, zvěstujou to samy. A zvěstu tomu arci mozek rozumí, uměje jej dle potřeby a skutečnosti zpraviti. Vždyť kdyby všecko viděl obrácené, musel by sám sebe člověk viděti také vzhůru nohama. Jak vidí sebe, vidí i všecko ostatní v souměru jednom.

Zvláštní je ale, jak světlolomné to ústrojí v oku je zařízeno, by pocházející z toho obrázek vypadl zcela zřetelný, jasný. Při skelných čočkách, jež hotovitelé zřecích nástrojů (dalekohledů, drobnohledů) zhotovujou, vadí nemálo, že je nemohou hotoviti než jen do okrouhlosti, jaká je při kouli. Každá skelná čočka jest jako skrojek dokonalé koule; jinak ji brousiti nemohou než jen do koule; a to má za následek, že dopadající na čočku paprsky nescházejí se všecky v stejné dálce za ní, ale co padají na prostřední část, ty scházejí se dále za čočkou a co na její pokrají, ty blíže čočky, čímž tedy vytvořený za ní obrázek činí se méně zřetelným. Proto také, aby optik vadě té jak možná vyhověl, nenechá čočku celým povrchem účinkovati, nýbrž jen prostřední částí její, pokrají zakryje, by tudy žádné světlo nešlo. —

Druhá pak vada při skelných čočkách jest, že jimi, jak jsou, rozvrhujou se paprsky v barevné. Kdo má nějaký starý dalekohled aneb i dědečkovy brejle, je-li totíž dědeček hodně dalekozraký, tož hleďě skrze ně, bude na věcech pozorovati jakés barevné obruby neb kola. Kola ta jsou sice hezká, neboť jsou barev duhových, ale jasnost obrazů trpí tudy, neboť věc činí se méně zřetelnou. Optikové pomáhají si tím, že čočky sesazujou z dvojího druhu skla. Barevné rozvrhování není totiž při všech průhledných věcech stejné, jedna rozvrhuje víc, druhá

méně, a takových rozdílů jest i mezi rozdílnými dru[illegible] skla. Čočka sesadí se tedy v ten způsob, by co je[illegible] ním sklem se rozvrhlo, zase druhým se svedlo i t[illegible] napravilo.

Hle, to všecko nalezáme provedeno i v našem ok[illegible] Na lomení světla jest nejenom čočka, ale i vypoulená [illegible] předu rohovka s vězícím vod ní mokem; dále pak z[illegible] čočkou jest sklený mok, kterýmž paprsek též ještě s[illegible] lomí. Tuť tedy kolikteré lomení za sebou, kteréž je ta[illegible] seřízeno, že všemu barevnému rozvrhování je zúpln[illegible] vyhovíno.

Dále pak není čočka zaokrouhlená do koule, ale v jinou křivku, jíž právě je zapotřebí, by zlomené paprsky v stejné dálce za čočkou se scházely, kteréž ale optikovi na jeho brousidle nikterak docíliti nelze. Slovem, světlolomné ústrojí v oku je tak dokonale seřízeno že žádný optik svými skly není s to, by ho dostihl. Co člověk vidí, co před ním v přiměřené dálce se nalezá, to vidí zcela jasně i zřetelně. Ale pravili jsme: v přiměřené dálce; a tu mnohému možná připadnou některé vady zraku, jak se s nimi potkáváme.

Krátkozrakost i dalekozrakost. Víme, je-li oblé sklo neb čočka více vypoulena, lomí se skrze ni světlo kratčeji a obrázek připadá blíže čočky, kdež naopak při slabší vypoulenosti je zlomení delší, a obrázek tedy dále od čočky do zadu připadne. Hle, případ ten nalezáme při lidech dost často, to na rohovce, kteráž je jednou víc, po druhé míň než třeba vypoulena (ale jářku, na rohovce; celé oko tím není míněno).

Srovnejme oko krátkozrakého mladíka s okem dalekozrakého starce: při onom jest vypoulenost rohovky větší, a při tomto je menší. A to má za následek, že tento vidí do dálky dobře, a na blízko, když na př. něco čte, špatně; onen ale naopak vidí na blízko dobře, do dálky však málo nebo nic. Do dálky vidí proto málo, poněvadž při kratším zlomení připadá obrázek ze vzdálenějších věcí před čílovku a ne na ni samu. Než jak mile přichází věc blíže, šine se obrázek pořád víc a více

zpátky, až konečně v samou čilovku padne; a tu pak vidí člověk z cela zřetelně.

Krátkozrakost jest tím samým vada spíše věku mladšího, povstávající hlavně tím, že člověk své oko jen málo do dálky cvičil. Venkovského chasníka nenalezneme tak snadno krátkozrakého, ale spíše městského študenta, učence neb jiného, kterýž skoro pořád jen čte neb píše anebo obírá se jinak s věcmi ležícími blízko před očima.

Naopak ale dalekozrakými stávají se v starším svém věku nejvíce polní hospodářové, pastýři a myslivci, protože jim je mnoho do dálky pozírati. Starší věk jest k dalekozrakosti ovšem tím náchylnější, poněvadž tu tělo své plnosti pozbývá, při čemž i oko spíše oplaskuje.

Však ale ať oko bylo z cela v pořádku, proto přece nevidí do každé dálky stejně dobře. Aby si někdo dal knihu na dva sáhy od oka a chtěl v ní čísti — bude-liž moci? Nebude. Anebo aby si knihu dal k samému oku, bude-liž tu moci? Taky nebude. Jestiť jenom jedna jistá dálka, v kterouž člověk nejzřetelněji vidí a do níž knihu při čtení drží. A dálka ta při rozdílném zraku jest rozdílná. Vidí-li člověk nejzřetelněji či čte-li nejlépe, drže kniha na 8—10 palců od oka, toho oko jest zdravé. Musí-li ji však blíže držeti, takový jest krátkozraký, a musí-li dále, jest dalekozraký; a čím dále nebo čím blíže, tím větší jest dalekozrakost nebo krátkozrakost jeho.

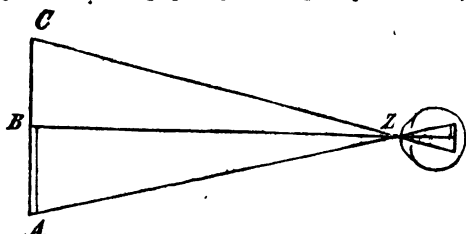
Zatím ale, ač vada krátkozrakosti a dalekozrakosti je dosti nemilá, přece dá se jí poněkud vyhověti — *brejlemi*. Krátkozrakému dají se brejle láklé a dalekozrakému brejle oblé, a tudy vyrovná se, oč rohovka je příliš mnoho nebo příliš málo vypoulena.

Však aby se vyrovnalo, třebať aby láklost nebo oblost skel byla k vypoulenosti právě do míry, aby se třebas nepřesolilo. No a že je do míry, to ukáže nám vlastní zkouška: skrze které brejle nejlépe bez unavení oka vidímé, ty jsou vypoulenosti jeho právě přiměřeny. Ač kdo brejle na ten cíl kupuje, udělá vždy lépe, když raději koupí o stupeň slabší než jakými nejlépe vidí. Nad to silnějších či ostřejších pak ať dokonce se chrání; nebo

na ty by se oko honem uvyklo a tudy ještě více se zkazilo.

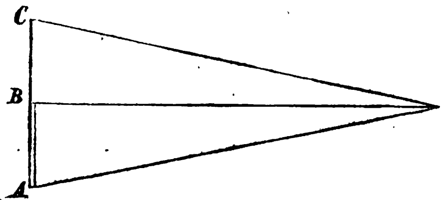
Silnější pak jsou takové, jejichž oblost či láklost jest větší neboli svodisko jejich bližší. A podle vzdálenosti svodiska rozeznávají se skla obyčejně číslami. Nižší číslo má kratší svodisko, a jest tedy ostřejší.

Jak už dříve podotknuto bylo, všelikou věc vidíme jen tím, že paprsky z ní padají do oka, kdež v pozadí obrázek vytvořují. Obrázek ten jest arci z menších věcí menší a z větších větší. Zde vidíme toho jakýs nákres:



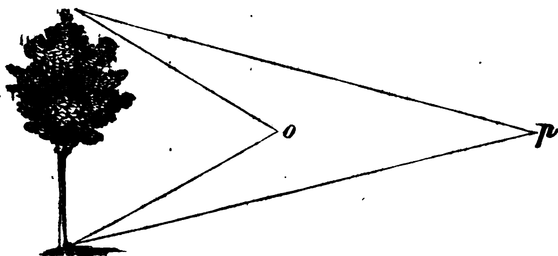
Má-li věc velikost *AB* utvoří se z ní v oku obrázek *ab*; je-li však velikost *AC*, bude z ní obrázek *ac*. A podle velikosti obrázku, to se rozumí, posuzujeme velikost věci samé, z níž obrázek pochází.

Než učiňmež si nákres ten ještě jednou, oko však vynechmež, a na místo jeho postavme pouze *z*, což značí zřitelnici, skrze kterouž paprsky z věci do oka vcházezí.



Já myslím, že, býť i předchozího nákresu nebylo, přece by každý usoudil, že z *AC* musí být obrázek větší nežli z *AB*. Usouditi dá se to z úhlu, kterýmž paprskový kužel do oka vniká. Úhel *AzB* jest arci menší či sevřenější nežli úhel *AzC*. Úhel ten, kterýmž paprsky z nějaké věci (z jejich krajů) do oka vnikají, nazývá se úhel zřecí. Čím větší či rozevřenější úhel ten, tím větší vidíme věc.

Však ale rozevřenost nebo sevřenost zřecího úhlu nezáleží pouze na velikosti věci. Věc může býti jedna táž, a přece můžeme ji viděti úhlem jednou velmi rozevřeným a podruhé hodně sevřeným. Kdy? Když se nalezá oku buď velmi blízko anebo od něho hodně daleko.



Nakresleme si zde strom a dejme tomu, oko hledícího na strom nalezá se jednou v *o* a po druhé v *p*, tuť vidíme, čím oko od stromu je vzdálenější, tím menší jest úhel, kterýmž se stromu paprsky do oka se sbíhají, a rozumí se, tím menší ukazuje se zraku strom.

Dle toho dovedeme si nyní vyložiti, čím to jest, že, hledíce na věci z veliké dálky nebo z výšky, na př. z vysoké věže nebo hory, vidíme všecko: lidi, stromy, domy i celá města jen malounká. Vzdálená věž neb i celá vysoká hora může se nám ukázati třebas menší nežli náš prst. Zkusme to, držme prst opodál oka proti věži: zakryjeme jím celou věž. Z blízkého prstu padají do oka paprsky úhlem větším nežli ze vzdálené věži.

Ovšem že proto hned nepokládáme věž za menší nežli náš prst — to ale jen tím, že k viděnému hned svůj úsudek připojujeme či svou vědomost, kteráž nám praví, že věž jest věc mnohem větší nežli prst.

Však ale kdybychom tuž věž neznali, možná že bychom se přece zmýlili, a omyl takový udává se dost často. Jdeme třebas v soumrak po poli, a hle, činí se nám, tamto vzdálí čouhá věž: netrvá to ale než chvilku, vedle nás projde a pozdraví nás — člověk, jejž sme drželi za věž.

Naopak ale udá se zas kolikrát, jdeme pod večer neznámou krajinou — tu činí se nám, vstříc přichází nám člověk. Však ale jdeme kus, ujdeme ještě větší: a člověk pořád daleko. Teď teprv seznáme svůj omyl — onať to věž.

Podobně mýlíme se kolikrát za bílého dne, že v dáli chlapce vezmeme za muže anebo muže za chlapce.

Kterak ostatně věci ukazujou se v dáli zmenšené, to umějí velmi dobře představovati a podle toho se říditi malíři. Vizme jen obraz nějaké krajiny, na př. nějakého stromořadí nebo dlouhé nějaké ulice, tu vidíme, kterak zadnější stromy neb domy jsou představeny pořád menší a menší a ulice či stromořadí přitom se ouží. Představeny jsou tak, jak se našemu oku v skutku ukazujou, když na ně na skutečné z též dálky patříme. Že však ale ve skutečnosti vzdálenější stromy neb domy tak malé se nám nezdají, to jest jenom tím, že viděné hned svým úsudkem opravujeme, že jim přikládáme hned velikost, jakouž ze zkušenosti známe.

Však ale právě ten úsudek bývá kolikrát zase příčinou, že chybně usoudíme. Tak na př. v divadlech mají na zadní oponě (dekoraci) vymalováno někdy celé stromořadí nebo celou dlouhou ulici: nuže stane-li, že v místě, kdež na oponě jsou představeny nejzazší a tím samým nejmenší domy, vystoupí na jeviště člověk, toho v prvním okamžení pokládáme za ohromného velikána, protože ho srovnáváme s domem, podle něhož na jevo vyšel. Na řádném divadle proto takové chyby se nedopouštějí, by učinili vchod tam, kdež zadní díl ulice je představen; neboť utržili by si notného smíchu.

A taktéž oceňujeme velikost nějaké věci i podle věcí jiných, podle nichž onano se nalezá. Chce-li na př. malíř představiti na malém obrázku zvlášť vysoký nějaký dům, chrám nebo strom, vymaluje vedle člověka: a podle velikosti člověka posuzujeme velikost chrámu neb stromu.

Jistý cestovatel vypravuje o svém prvním vidění Piku Tenerifského. Pik jest hora skoro třikrát tak vysoká jako naše Krkonošská Sněžka. A poněvadž hora ta nalezá se na ostrově, vystupujíc zrovna z moře do výšky,

proto zdá se vyšší nežli kterákoliv jiná hora na světě, ač je nad ni ještě některých vyšších. Nuže když jsme k ostrovu tomu přijížděli, praví týž cestovatel, jsouce od něho as na 24 mil vzdáleni, tu hora Pik nezdála se nám nic větší nežli obyčejný vzdálený kopec, zdvihající se z moře Však když sme druhého dne přiblížili se až na pět mil a spatřili před sebou as na půl druhé míle blíže k zemi známý nám válečný koráb, s nímž sme nyní horu srovnávali, představila se nám hora co jeden z nejohromnějších předmětů pozemských, jež lidskému oku jedním pohledem obsáhnouti lze. Válečný onen koráb totiž, mající délku s 10 velkých domů, jehož stožáry zdvíhaly se co vysoké věže, ukazoval se nám co puntíček na moři, srovnal-li se s velikou onou horou, strmící vysoko k nebi, po jejíž bokách oblaka, ač tak vysoká jako u nás, jenom nízko viseti se zdály.

Snad každý už viděl východ slunce a jemu se obdivoval. Při východu, zdá se nám slunce — též i měsíc, když je pln — mnohem větší nežli později, když už vysoko na nebi vystoupili. Proč? Protože tu máme podle čeho velikost jejich srovnávati. Srovnáváme je podle vrchů, stromů, domů a jiných pozemských věcí, za nimiž vycházejí, z čehož spolu i velikou vzdálenost jejich poznáváme, na velikosti jim tudy přidávajíce. Hledíme-li proto s vysokého vrchu, odkudž možná krajinu do veliké dálky přehlídnouti, bude nám vycházející slunce zdáti se ještě o mnoho větší nežli hledícímu na jeho východ z těsného jakéhos údolí. Však kdybychom hledíce na východ slunce neb měsíce s vrchu vzali si před oko kousek papíru, do něhož sme špendlíkem dírku propíchli, a dírkou tou, bychme hledli pouze na slunce, tak abychom spolu pozemských předmětů neviděli, ukáže se nám slunce zrovna tak malé či tak velké, jako když vysoko na nebi stojí. Stojí-li slunce vysoko, tuť ukazuje se nám nevelké i taky nehrubě vzdálené, protože nemáme podle čeho jeho vzdálenost oceniti. Odtad také pochodí, že, hledíme-li v noci na hvězdné nebe, všecky hvězdy, ač vzdálenost jejich nesmírná i přerozličná, zdají se nám nevelmi a skoro stejně vzdálené a po obloze jako nasázené.

Však i s oblohou klameme se. Obloha zdá se nám jako mělký skrojek báně, tak asi jako je sklo u hodinek. A přece mělo by býti spíše naopak, právě do výšky měla by se jak nejvyvýšenější zdáti, protože vzduch zrovna do výšky je řidší a čistší a tím samým průhlednější, ant zatím po přízemí jest hustší i méně čistý a tudy i méně průhledný. Však ale že po přízemí máme hojnost všelikých vzdálených předmětů, podle nichž rozsáhlost obzoru měřiti můžeme, proto zdá se nám zde obloha mnohem rozsáhlejší nežli do výšky, kdež všelikých takových měřidel se nám nedostává.

Však ale i silnější neb slabší osvětlenost činí, že věc zdá se jednak bližší jednak vzdálenější a tím samým buď menší neb větší. V čase, kdež povětří je zvláště jasné a průhledné, zdají se všeliké vzdálené věci bližší; naopak ale, je-li povětří mlhavé, málo průhledné, zdá se všecko vzdálenější. Bílé stavení, osněžený vrch zdá se bližší, nežli když je bez sněhu. Jde-li člověk po noci a vidí zdaleka světlo, pokládá je i za větší, to proto, že světlo dělá okolo sebe jakous zář, tudy se jako zvětšujíc. Z té příčiny popatříme-li na měsíc, když po novu úzký srp dělá, vidíme srp ten větší než by býti měl v poměru k ostatní části měsíce, kterouž té doby je též, ač slabě, pozorovati. Ano zvětšování takové ozařováním pozorujeme i na všelikých věcech pozemských, když jsou barvy světlejší. Přesvědčme se o tom. Vezmem půl archu bílého papíru a půl archu černého, a teď do prostřed bílého na příč přilepme prouh černého papíru, a do prostřed černého zase prouh bílého. Prouhy ty vezměm z cela stejně široké, dejme tomu, široké na palec. Oba ty papíry postavme pak nad sebe, tak aby prouhy jejich v jedné čáře jeden nad druhým stály. Nyní postavme se opodál a hleďme na oba: že se nám ukáže bílý prouh na černé půdě širší nežli černý na bílé půdě.

No a dle toho dovedem si také vysvětliti, proč se nám ženská v černých šatech zdá štíhlejší nežli v bílích šatech, a v bílých punčochách lejtko plnější nežli v černých.

Jak už svrchu pověděno, velikost viděné nějaké věci

záleží hlavně na úhlu, kterýmž paprsky z krajů jejích v naši zřitelnici se scházejí. Čím menší či sevřenější úhel ten, tím menší ukáže se nám viděná věc. Nuž ale úhel ten může býti posléze tak tuze sevřen, že věc ani nevidíme. Tak na př. v krupěji hnilé vody nalezá se na tisíce malounkých živočichů, plovoucích v ní, ba i vespolek se požírajících, ale nevidíme jich; jsou ť tuze malouncí a zřecí úhel na ně tak sevřený či obrázek z nich v oku tak nepatrný, že jich nevidíme. Abychom je viděti mohli, na to je třeba zvětšovacího skla či drobnohledu, kterýmž by se zřecí úhel rozšířil, čímž pak viditelnými se stanou.

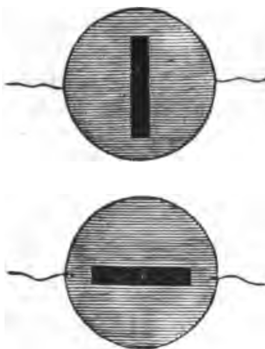
Však ale nejenom příliš malé věci jsou prostému oku neviditelné, ale i velké věci mohou se státi neviditelnými, toliko-li od oka příliš se vzdálejí. Tak na př. pták, uletěvši před námi do dálky nebo vysoko do povětří, ztratí se našemu zraku, to tím že zřecí úhel vzdálením ptáka příliš se zmenšil.

Odtud pochodí také, že z dálky nevidíme jednotlivých na poli klasů, nébrž jen obilí v celosti; a tak, je-li dálka ještě větší, nerozeznáváme ani jednotlivých stromů, z nichž les je složen.

Však věc může se nám státi neviditelnou, byť dosti blízko se octla i dost velká byla, když ale dojem z ní trvá tuze krátko. Vystřelenou kulku na př. proletěvší okolo naší hlávy neuzříme.

Však ale jako je potřebí jisté lhůty, aby věc našeho zraku dojmouti mohla, tak zase je potřebí jisté lhůty, by dojmu toho zrak se zbavil. Každý ví, když žeřavým oharkem čerstvě do kola točí, že vidí z toho celé žeřavé kolo, Proč? Protože než dojem z jednotlivých v kole míst pominul, už je oharek zase zpátky.

Na tom zakládají se mnohé hezké hračky. Jednu takovou můžeme si způsobiti. Vystříhneme si z tuhého papíru kotouček, a uděláme naň s každé strany tlustou čáru, na jedné straně čáru ležatou, a na druhé čáru stojatou. Přiděláme-li pak na kotouček s kraje proti sobě dvě nitky a vezmouce teď nitky mezi prsty kotoučkem



z čerstva vrtíme, toť spatříme čáry, ne každou pro sebe, ale spojené v jedno — v kříž.

A tak kdybychom na kotouček namalovali na jednu stranu klec a na druhou ptáka, spatříme při čerstvém vrcení: ptáka v kleci.

A takových hraček jest ještě všelikero jiných.

Však abychom o způsobu, kterýmž vidíme dopověděli, musíme na konec zmíniti se ještě, kterak příroda pomáhá, by oku hledění při silném i při slabém světle usnadnila. Jak víme, člověk může čísti jak při světle slunečním, tak při svíčce, ba i při měsíčku. A jaký to rozdíl světla! Světlo sluneční počítá se as půlmilionkrát silnější, nežli světlo měsíčné. A teď považme, člověk vidí i v noci, byť měsíc ani nesvítil; čísti tu arci nemůže, ale přece vidí a hrubší věci vůkol sebe rozeznává. Nuže aby člověk i za slunečního světla i za nočního šera viděti mohl, na to jest oko zvláště zřízeno.

Když sme zřízení oka vykládali, pravili jsme, že v předním díle oka hned za rohovkou nachází se duhovka, kteráž je jako oponka, zastírající zadní, vnitřní díl oka, kamž jenom skrze svůj otvor, zřítelnici paprskům pronikati dopouští. Nuže všimněme si zřítelnice té, všimněme si jí při druhém člověku — řekněme mu třebas, aby se postavil proti světlu a rukou jedno oko si zakryl; druhé oko zakrejme mu sami svou rukou. Chvílku tak ruku podrževše potom jí odchylme. Co vidíme? Hle, zřítelnice se zoužila. A proč i kterak se zoužila? Zoužení stalo se duhovkou, kteráž se stáhla, a stalo se proto, že odkrytím ruky najednou silnější světlo do oka padlo, pročež, aby ho tam tolik nevcházelo, duhovka průchod zoužila. Dříve, když oko rukou se zakrylo a tak v temnu se octlo, byltʼ se průchod roztáhl.

A pohleďme lidem do oči za večerního šera a pak

zase na slunečním světle: tu uvidíme jak zřítelnice je onde o mnoho širší, roztaženější nežli tuto.

Tak si pomáhá oko svým vlastním zřízením, by za silného světla méně paprsků do něho vcházelo a za slabšího zase více. Po tmě jest zřítelnice nejrozšířenější, neboť tu otvírá oko své vrátka do kořan, by jak možná nejvíc paprsků pochytiti mohlo. Za to ale také, když s rozšířenou takto zřítelnicí dostane se člověk na jednou na jasné světlo, tu ho to dost nemile v oči urazí; neboť ač zřítelnice hned se tu stahuje, přece není s to, aby v tom okamžení hned na tolik se stáhla, jak na silné to světlo je zapotřebí.

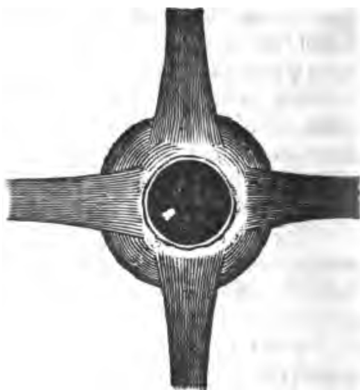
Že ostatně náhlý takový přechod ze tmy na příkré světlo není zraku s užitkem, snadno každý nahlídne. Třebať se toho vystříhati, kdo svůj zrak ve zdraví zachovati si chce.

Svírání a rozvírání zřítelnice děje se ovšem pomocí svalových vláken — vláken velmi útlonkých, vězících v duhovce. Jedny vlákna jdou do kruhu, a ty zřítelnici svírají; druhé jdou na příč na způsob špicí u vozového kola — a ty zřítelnici rozvírají. Vlákna ta stojí pod velitelstvím čilovky. Jak čilovka silněji se podráždí, dá účinkovati vláknům kruhovým; je-li však podráždění slabé neb žádné, účinkujou jen příční.

Kdyby zrakovou čilu podřízl, přestane duhovka stahovati se. A lékař chtě přezvěděti, zdali slepec (nastávajíci neb hotový) má černý cink, zkouší při něm, zda-li duhovka se stahuje. Nestahuje-li, je zle, toť cink černý, kterýž je nezhojitelný, neboť neduh vězí v čile zrakové nebo v čilovce, kteráž více neslouží. Bílý cink jest zhojitelný, ten záleží v zákalu čočky; čočka jest zakalena, nedadouc světlu veskrz k čilovce pronikati. Když čočka se vyndá, člověk zas vidí, ovšem ne tak dobře jako pokud měl čočku v oku zdravou. Potom potřebuje brejlí, jsa dalekozraký.

Než oko má ještě jiných svalů, oko, jak víme, jest velmi pohyblivé, čímž se obor rozhledu velice zvětšuje. Oko vidí jen ty věci z cela zřetelně, s nichž paprsky zrovna neb jen málo kosou do oka padají. Však ale oko

může na tu, na onu stranu se natočiti i postaviti zrovna proti věci, kteráž stranou se nalezá. K tomu jestiť pohybliva i hlava na šíji: člověk tedy, stoje na místě, může veliký obor přehlédnouti.



Na pohybování oka jest šestero svalů, umístěných v očním důlku a z předu k očnímu jablku připevněných. Zde svalů těch vizme čtvero, nazvaných svaly přímé. Svaly ty jsou ze zadu odříznuty i na strany odchlípeny, by je dobře viděti bylo. Účinek jejich snadno nahlídneme. Stáhne-li se hořejší, oko nahne se nahoru; stáhne-li se dolejší, oko nahne se dolů, a tak jest i s postranními, z nichž jeden (na stranu k nosu) slove vnitřní a druhý zevní. Stáhnou-li se dva najednou, t. dva sousedé, pohne se oko prostředním směrem mezi oběma.



Mimo uvedené přímé má oko ještě dva kosé svaly, z nichž každý je proveden skrze poutko jako přes kladku a k oku pak na příč upevněn. Zde vizme levé člověčí oko, vyndané z důlku, v pohledu shůry.

Písmeno *a* značí hoření přímý sval, *b* vnitřní, *c* zevní, *d* dolení, *gg* hořejší kosý, jenž skrze poutko *h* je proveden, *ff* jest čila zraková.

Takový též kosý sval na-

lezá se i ze spod oka. Oba ti kosáci slouží, by oko pod sebe obracely, jimi oko koulíme.

Podobně mají své svaly oční víčka či klapky. Nejprvé jest sval kruhový, kterýmž oko svíráme či mhouříme, a pak zdvihač hořeního víčka, jenž slouží k otevření oka. Dolení víčko nemá na otevření žádného svalu, to, jak svírací účinkovati přestal, sklesne svou tíží samo.

Oba ty svaly, t. zdvihač i svírač, účinkujou u bdícího člověka neustále, ovšem po střídě; stáhne-li se jeden, povolí druhý, i naopak. Sotva zhlídneme něco, co oku nebezpečím hrozí, už je oko zavřeno; a z řídka bývá, aby ho věc dostíhla, prvé než se zavřelo.

Ostatek, byť oku žádné násilí nehrozilo, přes to svírá a rozvírá se po malých přestávkách přec pořád, t. mrká. Mrkání má za účel, by oko nepřeschlo. Oko musí na vrchu trvati při vláze, a vláhu tu poskytujou slze, kteréž ustavičně ze slzné žlázky se odměšujou. Žlázka ta nalezá se nad zevním koutkem v očním důlku i ústí se několikem malounkých otvorů na zadním povrchu hořeního víčka. Cítí-li medle oko, že osychá — a osychá, když je otevřeno, pořád výparem — tož povzbuzeno pocházejícím z toho nemilým citem mrkne, a mrknutím oko se navlaží.

Co při obyčejném odměšování slz vybývá, neztratíc se výparem, to zatéká do nosu. Prohlídněme si vnitřní koutek svého oka, odchlípněme zde trochu víčko: spatříme v hořejším i dolejším malou dírku. Obě vedou do nosu a po nich vybývající slze se stahujou; t. j. když jich nevybývá přes příliš, aby až přes víčka přetékaly.

Toť tedy, co sme v krátkosti milým čtenářům o zřízení našeho oka vyložiti chtěli. Pravda-li, je to zřízenosť!

Život a smrt.

V hodinkách praskne péro, nebo přetrhne se řetízek, nebo zláme se některé kolečko nebo některý zoubek na něm, a konec je běhu hodinek. Však možná, v nich nic nepraskne, aniž se přetrhne, ale čípky a zoubky se po-

malu ometou, pánvičky se vyšvechtají, a tak sejdou posléze přec, že je po nich veta.

Tak jest i s životem člověka. Člověk žije ve světě, kdež je vysazen všelikým úhonám. Potká-li jej úhona, že tudy některá k životu nevyhnutelně potřebná část tělesného ústrojí zkázu vezme, jest konec života jeho. A však byť úhony, byť násilné takové zkázy nebylo, člověk musí přec konečně za své vzíti.

Život člověka jest vlastně jen ustavičné umírání. Člověk umírá pořád, ač byl živ a zdráv; ano právě proto, že je živ a zdráv, umírá celým svým tělem, veškerými částkami jeho; neboť tím, že žije, ruší i tráví se částky ty, dostávajíce se na výmět. Však ale co takto se zruší a z těla vymísí, nahražuje se bez přestání z požité potravy. Člověk sice pořád umírá, ale pořád také z nova se rodí. Leč to všecko jen do času, jen do jistých mezí.

Člověk se pořád ruší, ale náhrada začíná věkem býti skrovnější, nedostatečnější. Péro slábne, čípky a zoubky se pořád více ometají a pánvičky vyšvechtávají: hodinky zůstanou posléze státi, aniž se více natáhnouti dají.

Člověk začíná měkkým a končí tuhým. Od dětinství až do vysokého stáří přibývá tuhosti částkám jeho a pohyblivosti ubývá a v stáří i objemu. Protkaný tuk z těla tratí se, svaly tvrdnou a šlachovatí, chrupavky kostnatější, kosti pozbývají své pružné sklípkovatosti, stávajíce se plnými a křehkými; stěny zdrojných žil tvrdnou, potrácejíce svou pružnost, drobnější jejich větve těsnají a z části i zasychají, vratné žíly však se rozšiřují; výpar pokožní přestal skoro zcela, kůže jest suchá, drsná, sovrklá, celé tělo hubené, seschlé i málo pohyblivé; svaly zeslábly tak, že skoro k žádné potřebě nejsou; silný druhdy muž není více s to, by své tělo zrovna držel, je shrben maje ramena vystouplá a hlavu do předu skleslou; v chůzi potřebuje holi, by své tělo v rovné váze udržel; něco v rukou pevně držeti nemůže, ruce se mu třesou, a v prstech není síly.

Takový jest obraz vysokého stáří, takové změny s nimiž tělo věkem se potkává. Člověk umírá, až posléze umře.


89092543743
b89092543743a





